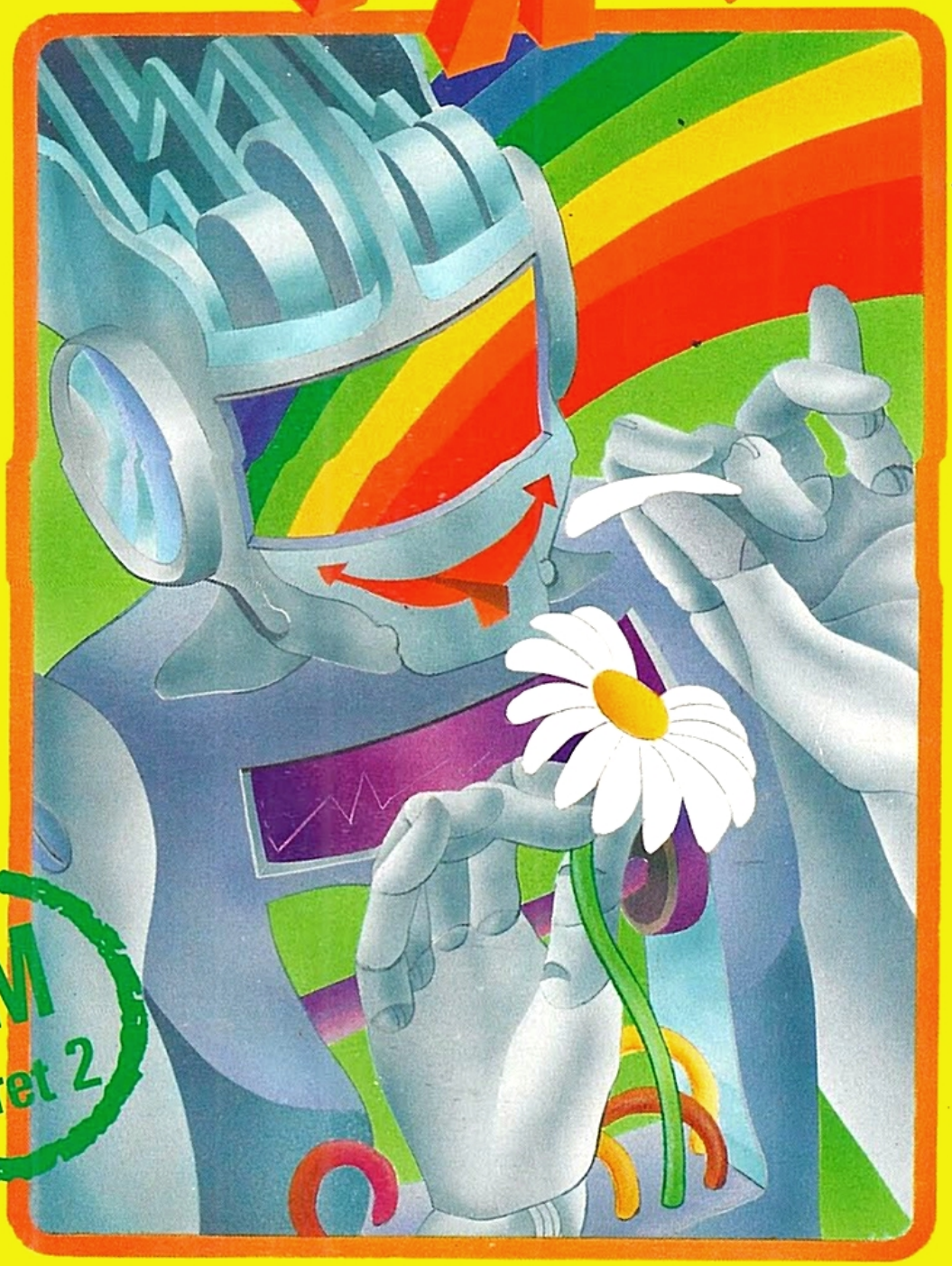
CONNAÎTRE



CM
Livret 2

SCIENCES ET TECHNOLOGIE

HATIER

SCIENCES ET TECHNOLOGIE CM

Conforme
aux instructions officielles

Livret 2

Yvon Deverre
I.D.E.N.

Henri Fournols
Directeur d'école

Allain Verrier
Instituteur

HATIER

PRÉFACE

Ce manuel de sciences et de technologie,

- par sa présentation **claire** et documentée ;
- par les **expériences simples** et facilement réalisables qu'il propose ;
- par son **lexique** où les mots nouveaux sont expliqués ;
- par sa structure (**information** riche, exercices progressifs, **sujets de recherches** à la fin de chaque chapitre...) ;
- par son contenu complet et rigoureusement **conforme aux nouveaux programmes ;**

s'adresse :

- aux élèves qui découvrent, expérimentent, construisent, recherchent, et qui pourront travailler **seuls,** sous la **conduite du maître** ou avec l'aide de leurs parents ;
- aux enseignants qui veulent construire une véritable démarche expérimentale à partir d'**activités concrètes** et qui pourront, individuellement ou en groupes, étudier tous les éléments du programme.

© HATIER PARIS MARS 1987

Toute représentation, traduction, adaptation ou reproduction, même partielle, par tous procédés, en tous pays, faite sans autorisation préalable, est illicite et exposerait le contrevenant à des poursuites judiciaires. Réf. : loi du 11 mars 1957.

ISBN 2-218-07840-6

SOMMAIRE

Distances parcourues pendant des temps égaux 4/5
La terre tourne autour du soleil : les saisons 6/9
Le cadran solaire : construction 10/11
Le cadran solaire : différents types 12/13
Les fuseaux horaires 14/15
Les phases de la lune 16/17
Les marées 18/19
Transmission et transformation du mouvement (1) : la bicyclette 20/21
Transmission et transformation du mouvement (2) 22/23
Construis des moteurs 24/25
Conducteurs et isolants 26/27
Des conducteurs particuliers : les semi-conducteurs, les diodes 28/29
Le transistor 30-31
Montages électroniques 32/33

Incubation ou gestation 34/35
De la conception à la naissance 36/37
Il grandit... 38-39
D'autres naissances, dans l'eau, sur terre, dans les feuillages 40/41
L'appareil digestif 42/43
Manger pour vivre et non vivre pour manger 44/45
A chacun son régime 46/47
L'air que nous respirons 48/49
L'appareil respiratoire 50/51
Le cœur et la circulation du sang 52/53
Composition du sang. Don du sang 54/55
Sport et hygiène corporelle 56/57
Des micro-organismes qui nous entourent 59/59
Prévention et santé 60/61

Lexique 62
Réponses aux questions 63/64

Distances parcourues pendant des temps égaux

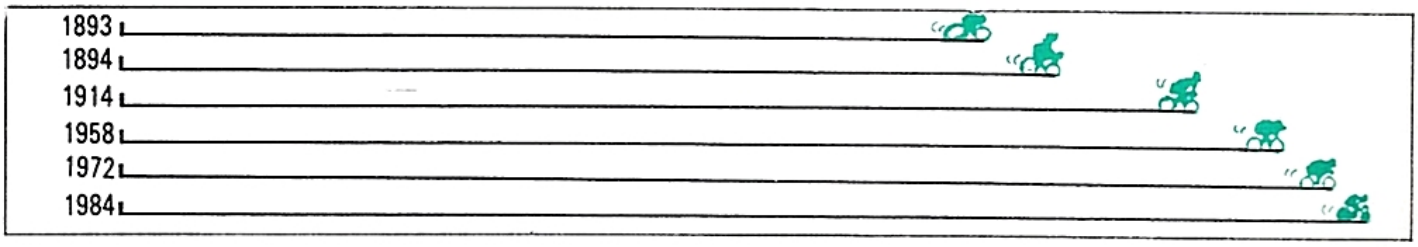
Une vitesse se définit par :
– une distance parcourue (m, km le plus souvent)
– une unité de temps (heure, minute, seconde).

Par exemple, « une automobile roule à 80 km/h » signifie qu'elle parcourt 80 km en 1 heure.

Au début de l'année 1984, le coureur italien Moser a battu un record : celui de la plus longue distance parcourue en 1 heure à bicyclette, sur piste.

A Les différentes étapes importantes du record de l'heure

1893 Henri Desgranges (France) ..... 35,325 km
1894 Julien Dubois (France) ..... 38,220 km
1914 Oscar Egg (Suisse) ..... 44,247 km
1958 Roger Rivière (France) ..... 47,346 km
1972 Eddy Mercks (Belgique) ..... 49,431 km
1984 Francesco Moser (Italie) ..... 51,151 km



B Une expérience avec tes camarades : qui est le plus rapide ?

Pour le savoir, vous allez organiser une course à pied individuelle pendant 10 s, en ligne droite. Le plus rapide sera celui qui aura parcouru la plus longue distance.

A. Nom :	B. Nom :	C. Nom : .....
Prénom :	Prénom :	Prénom : .....
Distance parcourue :	Distance parcourue :	Distance parcourue : .....

(Avant de commencer l'épreuve, vous pouvez préparer des repères tous les 5 m pour faciliter la tâche, car il faudra repérer la position du coureur au bout de 10 s).

Nom du plus rapide : .....

La distance parcourue par le coureur pendant une unité de temps est la *vitesse moyenne* (attention de ne pas confondre avec l'endurance).

Par exemple : la durée nécessaire pour parcourir 120 km est 2 heures ; on dit que la vitesse moyenne est 60 km/h.

L'unité de vitesse la plus utilisée est le mètre par seconde (m/s), on utilise aussi beaucoup le kilomètre par heure (km/h).

- 1 km/h = 1 000 m/h = (1000 : 3 600) m/s = 0,27 m/s
- 1 m/s = 3 600 m/h = 3,6 km/h.

VOIR ENCART CENTRAL

1

C Le tonnerre et les éclairs

Lorsqu'il y a un orage, nous voyons d'abord l'éclair, puis nous entendons le tonnerre. Pourquoi ? (Document 1).

Pendant un orage, lorsque les nuages appelés cumulo-nimbus se rencontrent, des phénomènes électriques se produisent : ces phénomènes se manifestent par de la lumière (l'éclair) et par du bruit (le tonnerre). Le tonnerre est le bruit provoqué par l'éclair et les deux se produisent en même temps. Mais nous voyons d'abord l'éclair, puis nous entendons le tonnerre parce que la vitesse de la lumière est très supérieure à celle du son :

- en 1 seconde, la lumière parcourt 300 000 km (300 000 000 m)
- en 1 seconde, le son parcourt 0,34 km (340 m).

EXERCICES D'APPLICATION

1. Si F. Moser et H. Desgranges avaient couru ensemble pendant 1 heure sur une piste, quel aurait été l'écart entre ces 2 coureurs ?
.....,..... km

2. Reprends les résultats obtenus lors de l'expérience avec tes camarades et complète le tableau suivant pour obtenir la vitesse de chacun en km/h :
(rappel : 1 heure = 3 600 secondes)

distance parcourue en 10 s

A : ..... m
B : ..... m
C : ..... m

distance parcourue en 1 h (3 600 s)

A : ..... m
B : ..... m
C : ..... m

vitesse en km/h

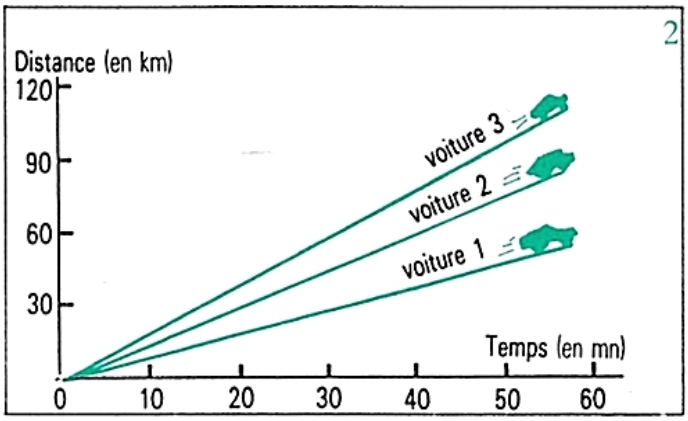
A : ..... km/h
B : ..... km/h
C : ..... km/h

3. Observe bien le graphique.

1. Quelle est la vitesse de chaque voiture en km/h ?
1 : ..... 2 : ..... 3 : .....

2. Quelle est la distance parcourue par :
a. la voiture 1 en 15 mn ? .....
b. la voiture 2 en 30 mn ? .....
c. la voiture 3 en 45 mn ? .....

3. Quelle est la voiture la plus rapide ?
(Entoure la bonne réponse.)
1 2 3



SUJETS DE RECHERCHES

1. Tu connais sans doute la fable de La Fontaine « Le lièvre et la tortue ».
En t'inspirant de l'exercice n° 3, pourrais-tu représenter sur un graphique la vitesse de chacun des 2 animaux dans l'histoire ?

2. Les vitesses sur lesquelles tu as travaillé sont des *vitesses linéaires, car les objets ne tournent pas sur eux-mêmes. Au contraire, pour d'autres corps (mèche de chignole par exemple) on parlera de vitesse angulaire de rotation.
Recherche des exemples de corps qui ont une vitesse angulaire de rotation.

La Terre tourne autour du Soleil : les saisons

A L'année

La Terre fait un tour complet autour du Soleil en 365 jours 1/4. On dit qu'elle est en *orbite autour du Soleil.

Ce mouvement porte le nom de *révolution. Il s'effectue dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

Comme l'année ne comporte que 365 jours, on rattrape le 1/4 de jour en ajoutant 1 jour à l'année tous les quatre ans : cette année de 366 jours est appelée **année bissextile.**

B L'alternance des saisons

La révolution de la Terre autour du Soleil est la cause de la succession des saisons au cours de l'année.

Suivant la position de la Terre vis-à-vis du Soleil, la durée des jours et celle des nuits varient. Sur le croquis, la ligne qui sépare la zone de jour de la zone de nuit n'est pas toujours placée au même endroit (document 1).

- Position en A : le 22 décembre, le Soleil est au plus bas dans le ciel de France. La nuit est la plus longue de l'année (15 h 45 mn), le jour est le plus court (8 h 15 mn) ; c'est le **solstice d'hiver.**
Peu à peu, la courbe du Soleil va remonter dans le ciel.
- Position C : le 21 juin (le Soleil est au plus haut dans le ciel) ; le jour est le plus long de l'année (18 heures), la nuit est la plus courte (6 heures) ; c'est le **solstice d'été.**
- Positions B et D : la ligne qui sépare la zone de jour de la zone de nuit passe par les pôles ; pour tous les points de la Terre, la durée du jour est égale à celle de la nuit (12 heures). Ces deux dates (21 mars et 23 septembre) portent le nom d'**équinoxe.**

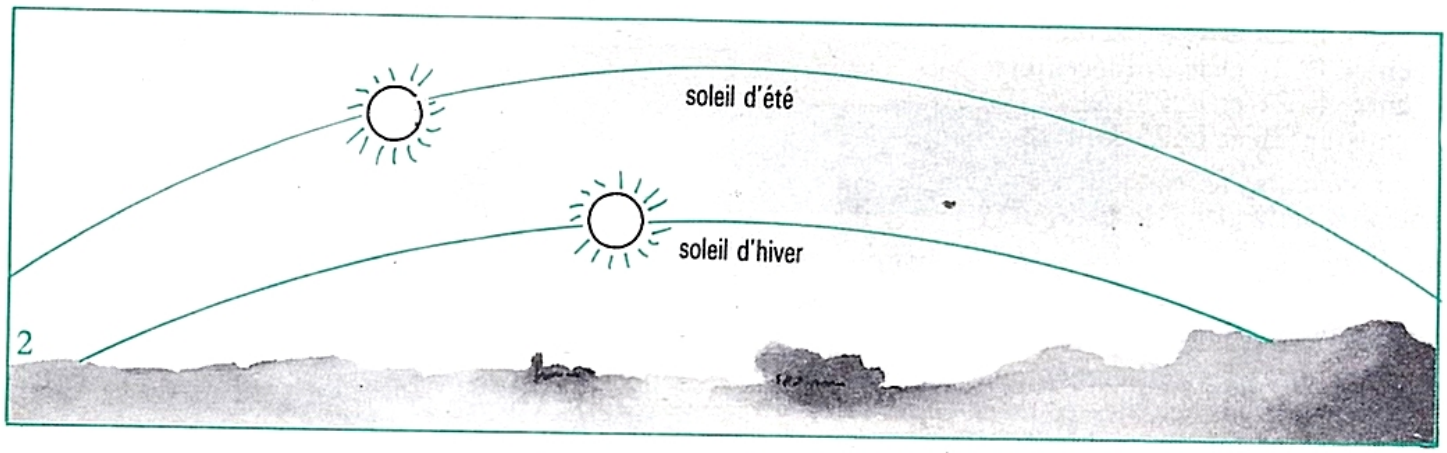
VOIR ENCART CENTRAL

1

Dans notre pays de France, les saisons sont les suivantes :

- Été : du solstice d'été à l'équinoxe d'automne (21 juin-23 septembre).
- Automne : de l'équinoxe d'automne au solstice d'hiver (23 septembre-22 décembre).
- Hiver : du solstice d'hiver à l'équinoxe de printemps (22 décembre-21 mars).
- Printemps : de l'équinoxe de printemps au solstice d'été (21 mars-21 juin).

En France, la courbe du Soleil en été est plus haute qu'en hiver, la durée de l'ensoleillement est plus importante ; les jours sont plus longs (document 2).



2

VOIR ENCART CENTRAL
3

VOIR ENCART CENTRAL
4

En été, dans nos régions, les rayons du Soleil sont presque perpendiculaires à la surface de la Terre ; les températures sont élevées (document 3). En hiver, ils sont plus rasants ; les températures sont plus basses (document 4).

Que se passe-t-il aux pôles ?

Quand la Terre est dans la position A (schéma de la page de gauche), le pôle nord reste toujours éclairé pendant 24 heures et le pôle sud toujours dans la nuit. Quand la Terre est en C, c'est l'inverse qui se produit.

Aux pôles, **il n'y a que deux saisons :** l'été et l'hiver.

Les saisons sont-elles les mêmes dans tous les pays ?

En dehors des régions polaires, les saisons sont sensiblement identiques mais elles n'ont pas lieu en même temps à cause de la rotation de la Terre.

Quand c'est l'été en France, c'est l'hiver en Australie ; quand c'est l'automne en France, c'est le printemps en Australie.

SUJETS DE RECHERCHES

1. Pendant la Révolution française, à partir de 1792, les mois de l'année ne portaient pas les mêmes noms qu'actuellement. Comment les avait-on choisis ?
2. Le « midi au Soleil » (moment de la journée où le Soleil est le plus haut dans le ciel) correspond-il au midi de la montre ?
3. Qu'appelle-t-on l'été indien ?

EXERCICES D'APPLICATION

LES SAISONS

Tu vas étudier les variations de l'ensoleillement dans ta région en notant les renseignements demandés à quatre moments de l'année.

Place un clou de 4 cm de long sur une table exposée au soleil et note dans les tableaux de la page suivante les différentes observations pendant une journée (document 1) :

1. entre le 22 et le 25 septembre
2. entre le 21 et le 25 décembre
3. entre le 21 et le 25 mars
4. entre le 21 et le 25 juin

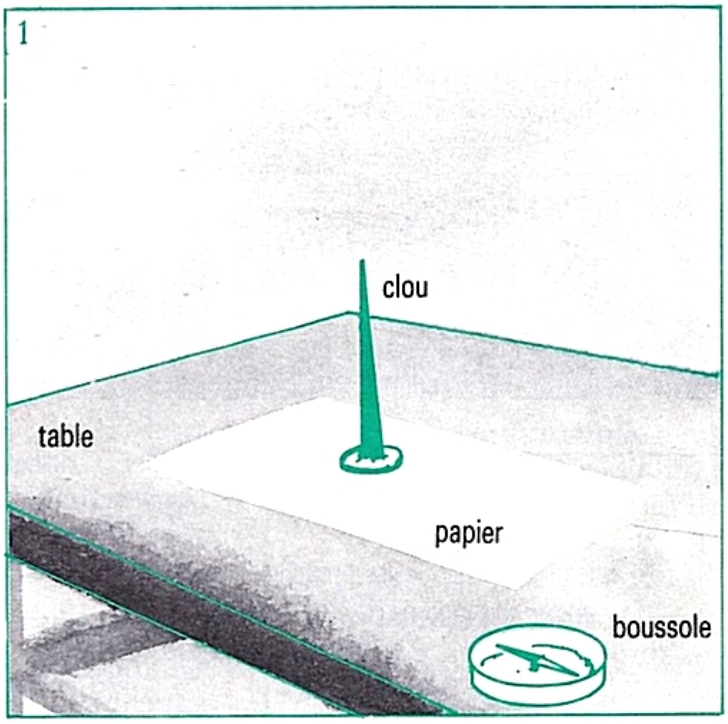
(Pour chacune de ces journées, remplis l'un des tableaux de la page de droite.)

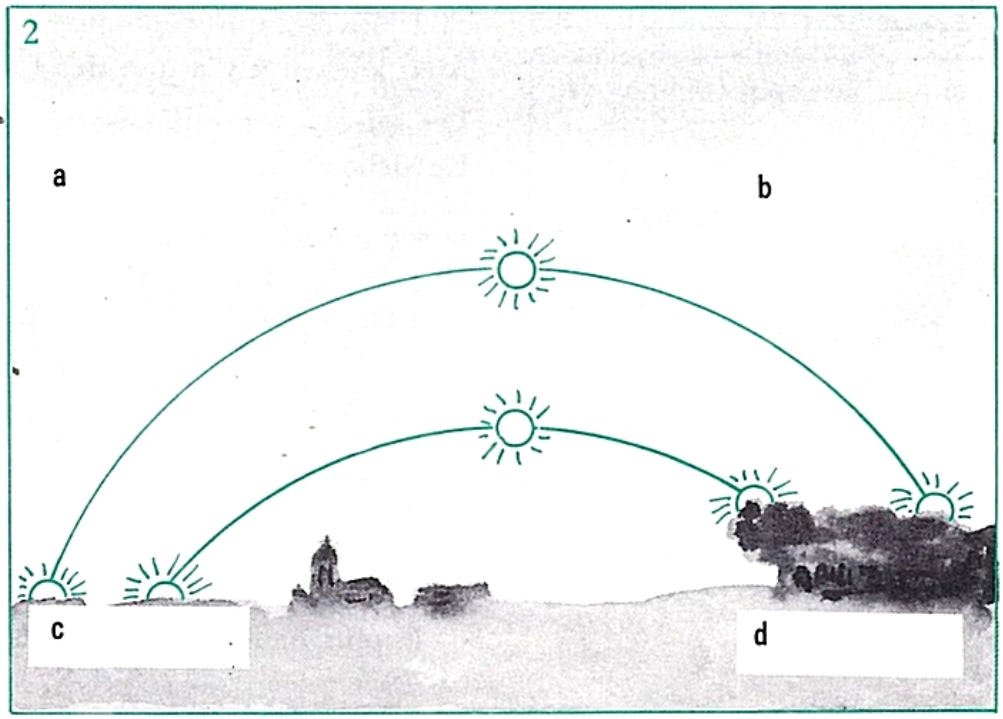
Sur le papier posé sur la table, et pour chaque jour, joins les points qui indiquent les extrémités des ombres observées.

Tu obtiendras les renseignements concernant les heures de lever et de coucher de soleil en consultant le calendrier des P.T.T.

A l'aide des différents relevés et tableaux que tu as obtenus, réponds aux questions :

1. A quel moment l'ombre est-elle la plus courte ? .....
   Quelle est alors la direction du Soleil ? .....
2. Arrive-t-il sur tes relevés que l'ombre soit dirigée vers le sud ? .....
3. En quelle saison les jours sont-ils les plus longs ? .....
4. Le Soleil se lève-t-il toujours exactement dans la direction « plein est » ? .....
5. En quelle saison les jours sont-ils les plus courts ? .....
6. En été, quelle est la direction du Soleil :
   a. au lever ? .....
   b. au coucher ? .....
7. En hiver, quelle est la direction du soleil a. au lever ? .....
   b. au coucher ? .....
8. Complète le document 2 en ajoutant les mots :
   1. hiver 2. été 3. est
   4. ouest.





Date du relevé	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h
Longueur de l'ombre (en cm)								
Direction de l'ombre (ombre dirigée vers .....)								

heure de lever du Soleil :.....

heure de coucher du Soleil :.....

Direction du Soleil au lever (Soleil venant de .....).....

Direction du Soleil au coucher (Soleil venant de .....).....

SAISON :.....

Date du relevé	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h
Longueur de l'ombre (en cm)								
Direction de l'ombre (ombre dirigée vers .....)								

heure de lever du Soleil :.....

heure de coucher du Soleil :.....

Direction du Soleil au lever (Soleil venant de .....).....

Direction du Soleil au coucher (Soleil venant de .....).....

SAISON :.....

Date du relevé	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h
Longueur de l'ombre (en cm)								
Direction de l'ombre (ombre dirigée vers .....)								

heure de lever du Soleil :.....

heure de coucher du Soleil :.....

Direction du Soleil au lever (Soleil venant de .....).....

Direction du Soleil au coucher (Soleil venant de .....).....

SAISON :.....

Date du relevé	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h
Longueur de l'ombre (en cm)								
Direction de l'ombre (ombre dirigée vers .....)								

heure de lever du Soleil :.....

heure de coucher du Soleil :.....

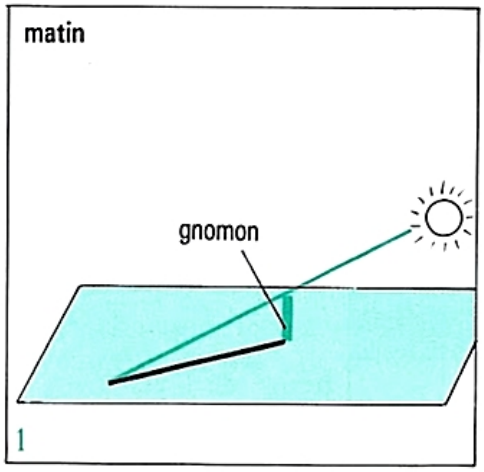
Direction du Soleil au lever (Soleil venant de .....).....

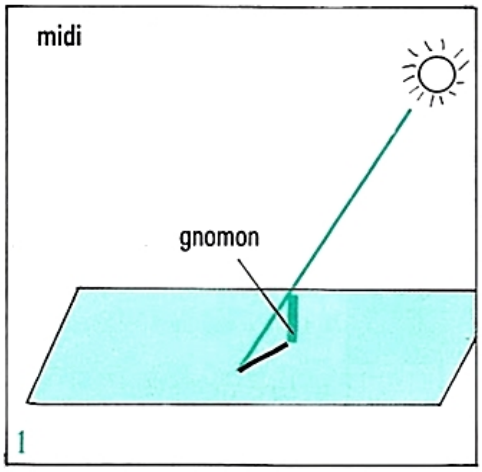
Direction du Soleil au coucher (Soleil venant de .....).....

SAISON :.....

Le cadran solaire : construction

Le cadran solaire permet de connaître l'heure grâce à l'observation de la position de l'ombre d'une tige éclairée par la lumière du soleil.





A Principe du cadran solaire

Au cours de la journée, le Soleil se déplace d'est en ouest dans le ciel. L'ombre d'une tige plantée dans le sol tourne régulièrement sur le sol. Si on trace un repère pour chaque position de cette ombre et qu'on y indique l'heure correspondante, on obtient un cadran qui permettra les jours suivants de lire l'heure... s'il y a du Soleil !

Le cadran solaire est sans doute le plus vieil instrument utilisé par l'homme pour savoir l'heure.

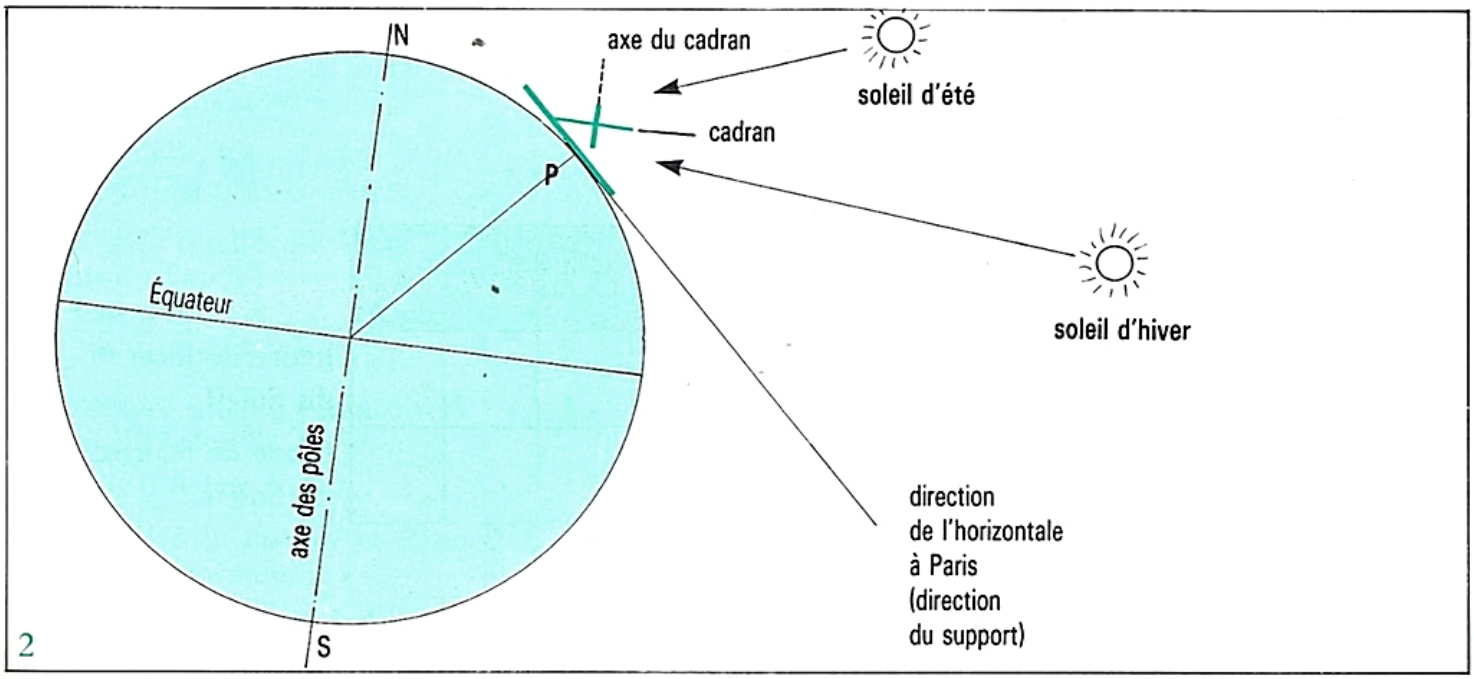
L'ombre du bâton (gnomon) est minimale (la plus courte) quand le Soleil est au plus haut dans le ciel, à midi (document 1).

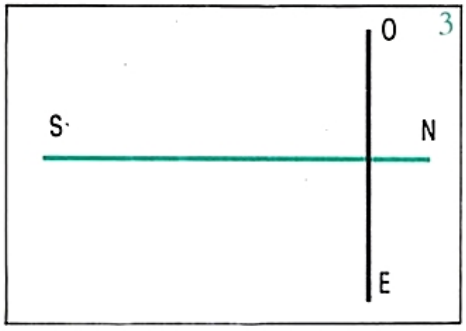
B Le cadran solaire équatorial

C'est celui que tu vas fabriquer. Il est simple à réaliser mais il faut tenir compte de la latitude du lieu où tu te trouves. Tout au long de sa construction, tu travailleras avec la latitude moyenne de la France : 45 degrés.

Ce cadran est appelé équatorial car il est parallèle à l'équateur (donc la tige qui sert d'axe au cadran sera parallèle à l'axe des pôles) (document 2).

Comme la trajectoire du Soleil n'est pas toujours la même selon la saison (tu l'as vu dans la fiche précédente), il faut placer des repères sur les deux faces du cadran.

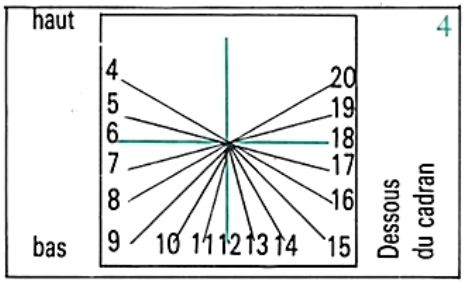




1. Construction du support qui sera posé sur le sol

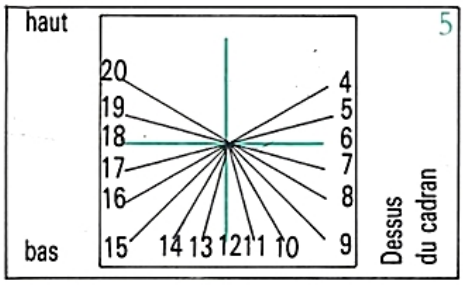
Ce support sera posé horizontalement.
C'est, par exemple, une plaque rectangulaire (en bois ou en carton fort) de 15 cm de large et de 20 cm de long (document 3).

La médiane (trait vert) parallèle à la longueur représente l'axe nord-sud (méridien local) (trait noir).
Trace une perpendiculaire à cette médiane, à 5 cm d'un bord. C'est l'axe est-ouest. Indique les quatre points cardinaux.



2. Construction du cadran

Prends un carré qui a pour côté 15 cm.
Sur chaque face (dessus et dessous), trace les deux médianes (traits verts). Tu obtiens quatre secteurs.
Dessine les traits qui partagent chaque secteur en six parties égales (document 4).
Indique, pour chaque trait, l'heure à laquelle il va correspondre (de 4 heures à 20 heures).
Attention, les indications du dessus et du dessous doivent coïncider.

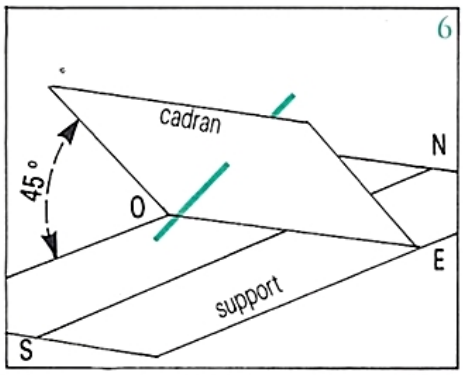


3. Installation du cadran sur son support

Le bas du cadran doit être placé sur l'axe est-ouest du support (document 5).
Le cadran et le support forment un angle de 45 degrés.

4. L'axe du cadran

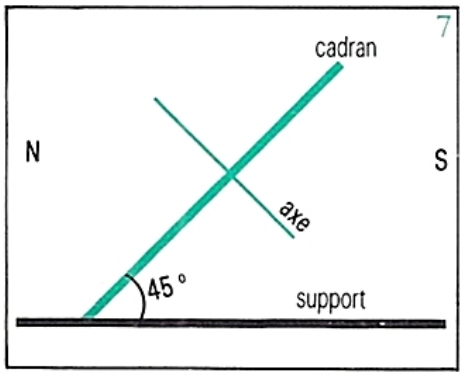
Tu peux utiliser comme axe un grand clou ou un morceau d'aiguille à tricoter.
Cet axe doit être parallèle à l'axe des pôles, il faut donc qu'il passe par le centre du cadran et qu'il soit perpendiculaire à ce cadran (document 6).



5. Mise en place du cadran solaire équatorial

Pour une bonne lecture, tu dois installer ton cadran en respectant obligatoirement les consignes suivantes :
- la pointe de l'axe est dirigée vers le nord.
- à midi au Soleil, quand le Soleil est au plus haut dans le ciel, l'ombre la plus courte de l'axe est confondue avec l'axe nord-sud du support.

Le moment idéal pour installer ton cadran, c'est à midi au Soleil.



Le cadran solaire : différents types

Un cadran solaire indique toujours l'heure solaire locale. Les indications qu'il donne sont différentes de l'heure de la montre (heure civile).

L'utilisation des cadrans solaires est intéressante car elle permet de connaître l'heure sans montre ni horloge. Mais, même en fabriquant un cadran solaire très précis, tu n'obtiendras pas toujours l'heure exacte car les heures que nous lisons à nos montres ne sont pas basées exactement sur le mouvement visible du Soleil. Les astronomes tiennent compte, par exemple, du fait que la trajectoire de la Terre sur son orbite n'est pas un cercle parfait, mais une sorte de cercle écrasé : une ellipse.

Pour obtenir l'heure légale en France, tu dois ajouter à l'heure solaire que tu lis sur le cadran solaire :

- deux heures d'avril à septembre (heure d'été) ;
- une heure de septembre à avril (heure d'hiver).

En France, le changement d'heure (passage de l'heure d'été à l'heure d'hiver, ou le contraire) s'effectue dans la nuit du samedi au dimanche de fin de mois (mars et septembre).

Sur le cadran solaire équatorial que tu as construit, il faut lire l'heure sur le dessus du cadran l'été et sur le dessous l'hiver.

VOIR ENCART CENTRAL

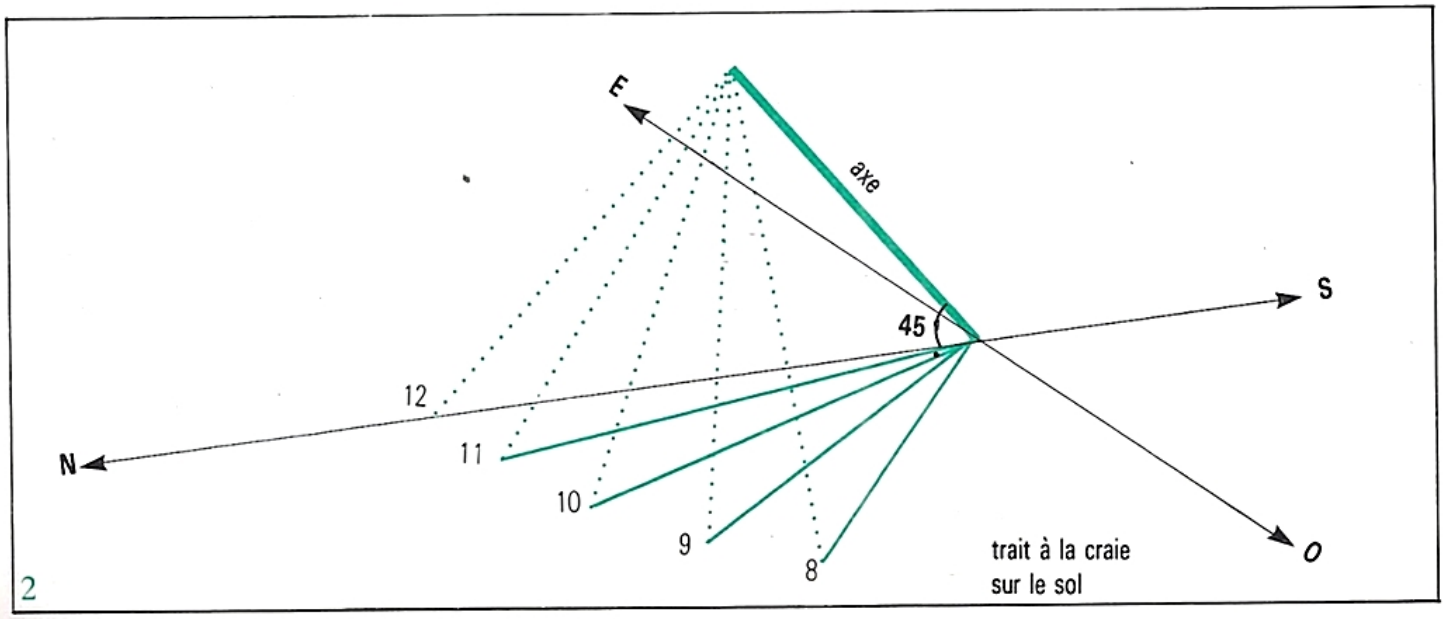
1

A Le cadran solaire horizontal

Il permet d'utiliser le sol, sur lequel se fait la lecture de l'heure (document 1).

Pour le construire, vérifie d'abord que le sol est bien horizontal (avec un niveau). Enfonce dans le sol un axe qui forme un angle de 45 degrés avec le sol et dont l'ombre la plus courte coïncide avec la direction nord-sud qu'il faut d'abord repérer. Trace ensuite la direction est-ouest passant par le point où est planté l'axe (document 2).

Pour terminer, trace à la craie les ombres successives de l'axe aux différentes heures de la journée.



2

B Le cadran solaire vertical

A l'aide du fil à plomb, vérifie que le support est bien vertical. Ensuite, tu agis exactement comme pour le cadran solaire horizontal. Pour obtenir la lecture la plus correcte possible, choisis un support exposé plein sud.

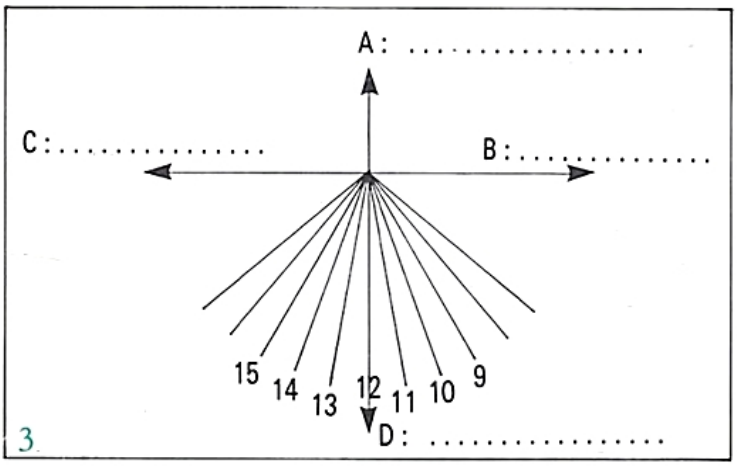
EXERCICES D'APPLICATION

1. Souligne la bonne réponse.
Dans le cadran solaire équatorial :

a. le cadran est parallèle à :
1. la direction NS 2. la direction EO

b. l'axe du cadran est parallèle à :
1. la direction NS 2. la direction EO

2. Voici un cadran solaire horizontal (document 3). Complète-le en ajoutant correctement les quatre points cardinaux.



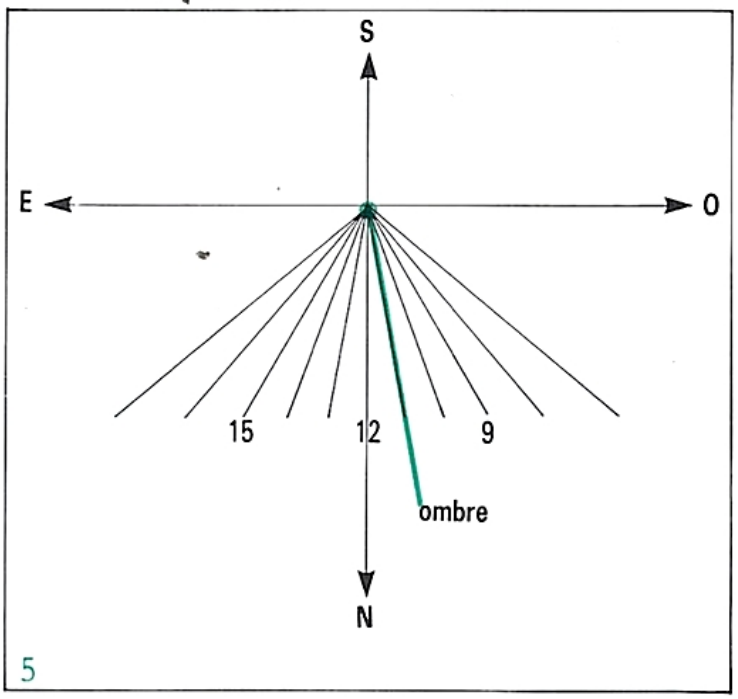
3

3. Les trois schémas suivants (document 4) ont été réalisés à trois moments différents de la journée :

a. 6 heures b. 12 heures c. 15 heures

Indique, sous chaque dessin, l'heure à laquelle il a été fait.

4. Voici un cadran solaire avec l'ombre de son axe (document 5).



5

a. Quelle est l'heure lue au Soleil ?

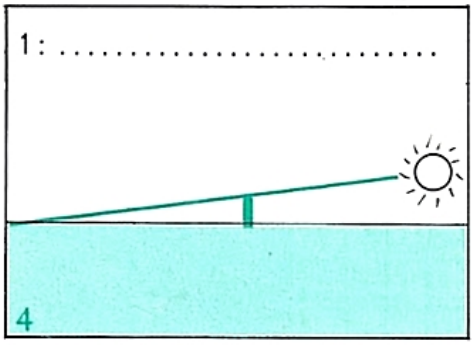
.....

b. Quelle est l'heure légale française qui correspond à la date du 4 janvier ?

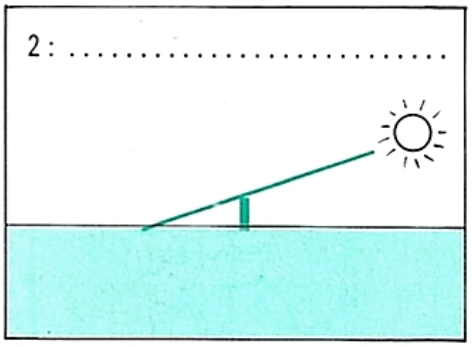
.....

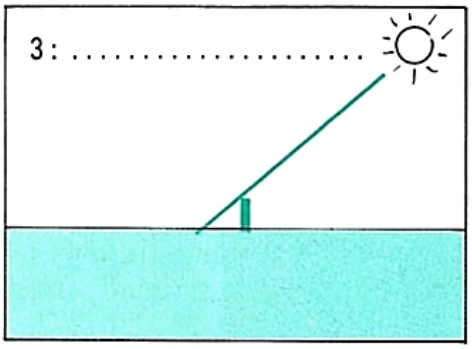
c. Quelle est l'heure légale française qui correspond à la date du 15 juin ?

.....



4





SUJET DE RECHERCHES

Renseigne-toi pour savoir s'il existe des cadrans solaires sur certains édifices (mairie, école, place...) dans ta région. S'agit-il de cadrans verticaux, horizontaux ou encore d'autres modèles ?

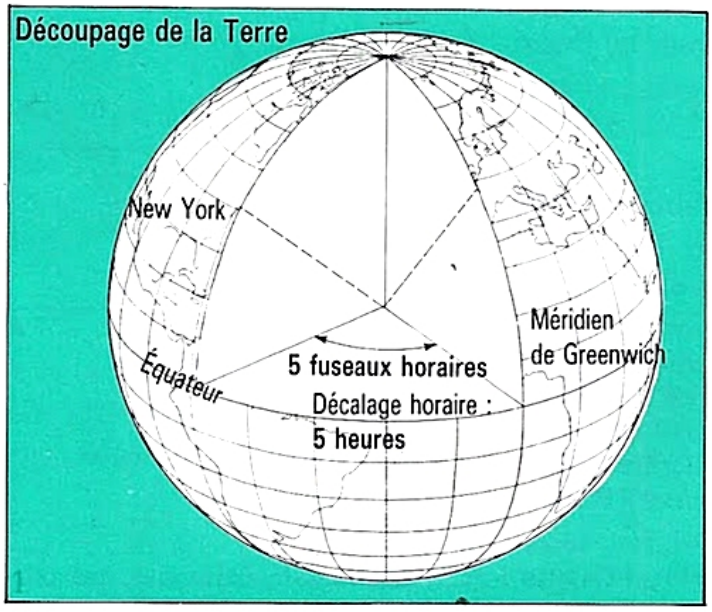
Les fuseaux horaires

Comme la Terre tourne sur elle-même, les différents pays sont éclairés les uns après les autres par le Soleil. Quand il fait jour en France, c'est la nuit en Australie. L'heure n'est pas partout la même : on dit qu'il y a un décalage horaire entre certains pays.

A Méridiens et fuseaux horaires

La surface du globe a été divisée en 24 zones horaires : les fuseaux horaires. L'heure est la même partout à l'intérieur d'un même fuseau.

Les fuseaux sont déterminés par 24 **méridiens,** c'est-à-dire 24 lignes imaginaires allant d'un pôle à l'autre. Traditionnellement, le méridien-origine est celui de Greenwich, en Angleterre (document 1).



Si tu pars de Paris, en avion, par exemple, tu dois :

- avancer ta montre d'une heure chaque fois que tu arrives dans un nouveau fuseau si tu vas vers l'est ;
- retarder ta montre d'une heure chaque fois que tu arrives dans un nouveau fuseau si tu vas vers l'ouest.

Exemples : quand il est midi à Paris (P), il est 14 heures à Moscou (M), 21 heures à Tokyo, mais il n'est que 7 heures à New York (document 2).

B Influence sur la date

Le décalage horaire a également des conséquences sur la date de la journée.
– S'il est 4 heures du matin à Paris le 24 mai,
– il est 13 heures à Tokyo ce même 24 mai,
– il est 23 heures à New York, mais la date est le 23 mai.
Vérifie-le sur la carte des fuseaux horaires.

Si un jour tu téléphones à un correspondant à l'étranger, fais bien attention de ne pas le réveiller en pleine nuit !

EXERCICES D'APPLICATION

1. Comment s'appellent les zones horaires qui divisent la surface de la Terre ?

.....

Quelle est la ville qui se trouve sur le méridien servant d'origine pour le temps légal ? Paris - Greenwich - New York (entoure la bonne réponse).

2. La journée scolaire commence en France aux environs de 9 heures. Lorsque tu arrives à l'école, des enfants d'autres pays peuvent avoir d'autres occupations. En utilisant le tableau du bas de la page précédente, indique dans chaque case quel est le pays où peut se dérouler, à 9 heures (heure française), l'action dessinée :

a. Japon (J) b. États-Unis (EU)
c. Allemagne (A) d. Israël (I)

3. Parmi les pays suivants, mets une croix en face de ceux qui sont situés dans le même fuseau horaire que la France :

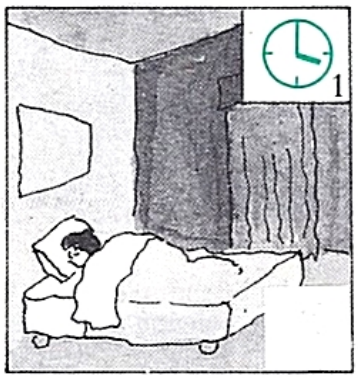
a. Espagne e. Mexique
b. U.R.S.S. f. Inde
c. Australie g. Belgique
d. Portugal h. Canada

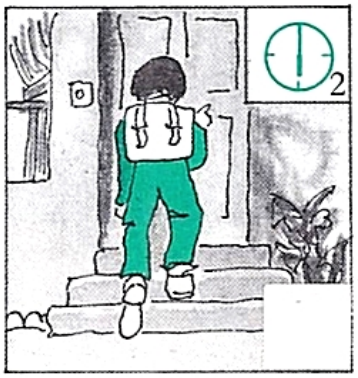
(tu peux t'aider d'un atlas ou du dictionnaire pour mieux situer chaque pays)

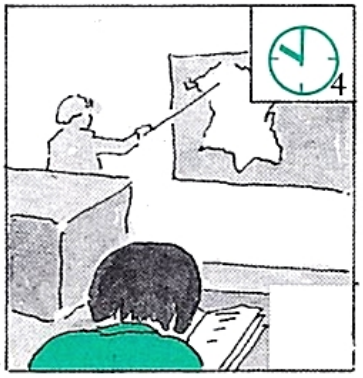
4. Utilise le tableau du bas de la page précédente.

Tu pars de Paris (P) à bord de l'avion Concorde et tu te diriges vers New York (durée du trajet 3 h 30 min). Tu décolles le 25 août à 0 heure 30 min du matin.

a. Quel jour arrives-tu à New York ? .....
b. A quelle heure atterris-tu ? .....







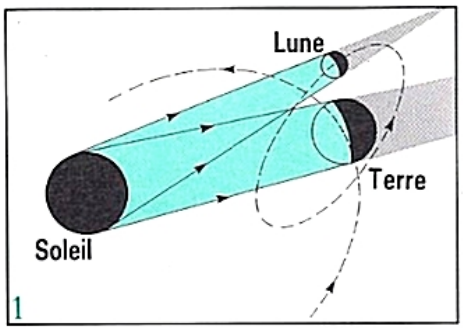
SUJETS DE RECHERCHES

1. Le décalage horaire est dû au mouvement de rotation de la Terre. A ce premier décalage, il s'en ajoute parfois un autre parce que certains pays utilisent l'heure d'été et l'heure d'hiver.
Connais-tu des pays, autres que la France, qui utilisent ce système ?

2. Quelles sont les grandes villes françaises que traverse le méridien de Greenwich et qui pourraient aussi servir de repère international ?

Les phases de la lune

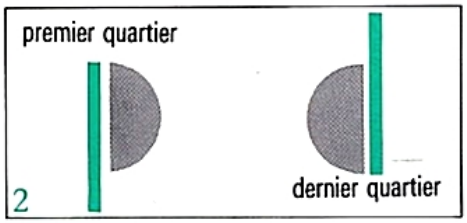
La lune est un *satellite de la Terre, situé à 380 000 km de celle-ci. Elle tourne autour de la Terre et aussi sur elle-même en 29 jours et 12 heures.

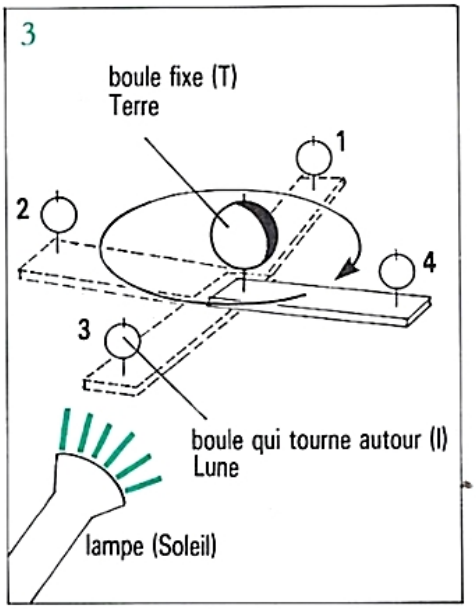


A Mouvements de la lune

Son diamètre est de 3 480 km (le diamètre de la Terre : 12 760 km). Depuis la Terre, nous voyons toujours la même face de la lune. Sa « face cachée » ne nous est connue que par les photos prises par les astronautes.

On appelle **nouvelle lune** le moment où la lune est située entre le Soleil et la Terre. La face tournée vers la Terre est alors plongée dans l'obscurité (document 1).





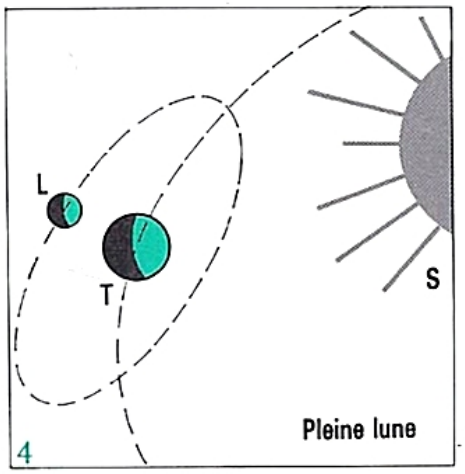
B Principales phases de la lune

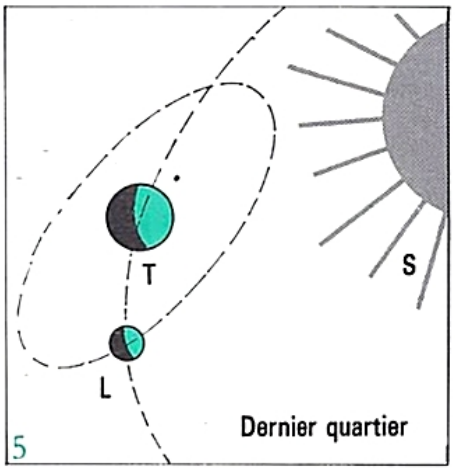
L'expérience suivante t'aidera à comprendre ce que tu peux voir dans le ciel, si tu l'observes la nuit. Une lampe représente le Soleil ; une boule (l) qui représente la lune tourne autour d'une autre boule (T) fixe, la Terre (document 3).

- Quand la boule qui tourne est en position 1, c'est la nouvelle lune. On ne peut pas la voir de la Terre.
- Tu fais tourner la boule d'un quart de cercle, en 2 : c'est la position de la lune 7 jours plus tard. La partie éclairée, visible de la Terre, est appelée le **premier quartier.**
- Lorsque la boule arrive en 3, toute une face est éclairée, visible depuis T. C'est ce qu'on appelle la **pleine lune** (document 4).
- Lorsque la boule arrive en 4, l'observateur situé sur le côté sombre de T ne voit que la partie éclairée de l. L'autre partie est sombre. C'est le **dernier quartier** (document 5).

Les *phases intermédiaires te permettent d'observer le croissant ou le trois-quart de lune.

L'intervalle de temps qui sépare deux nouvelles lunes, c'est-à-dire 29 jours et 12 heures s'appelle une **lunaison.**





EXERCICES D'APPLICATION

1. Entoure la bonne réponse :

1. La lune est un satellite de la Terre :
a. oui b. non

2. La terre est un satellite du Soleil :
a. oui b. non

3. La lunaison dure (environ) :
a. 7 jours b. 14 jours
c. 21 jours d. 29 jours

2. Le document 6 indique l'heure de lever et de coucher du Soleil et de la lune, à Paris en janvier 1985.

1. Combien de temps la lune a-t-elle été visible le 20 janvier 1985 ?

.....

2. Combien de temps le Soleil a-t-il été visible ce jour-là ?

.....

3. Y a-t-il eu un moment où l'on pouvait voir en même temps le Soleil et la lune ?

.....

4. A ton avis la lune est-elle parfois visible de jour ?

.....

PARIS — JANVIER 1985

Dates	Soleil		Lune		Dates	Soleil		Lune	
	L	C	L	C		L	C	L	C
J 17	07 39	16 23	04 28	12 44	V 25	07 31	16 35	09 49	21 21
V 18	07 38	16 25	05 43	13 27	S 26	07 30	16 37	10 04	22 26
S 19	07 37	16 26	06 49	14 22	D 27	07 29	16 39	10 18	23 32
D 20	07 36	16 28	07 42	15 27	L 28	07 28	16 40	10 33	–
L 21	07 35	16 29	08 22	16 39	M 29	07 26	16 42	10 50	00 39
M 22	07 34	16 31	08 52	17 52	M 30	07 25	16 43	11 11	01 47
M 23	07 33	16 32	09 15	19 04	J 31	07 24	16 45	11 38	02 57
J 24	07 32	16 34	09 33	20 13					

6

Calendrier PTT

3. La distance Terre-lune est égale à combien de fois le diamètre de la Terre ?

.....

4. Lis les extraits de journaux ci-dessous (document 7), puis réponds aux questions :

> **a. SOLEIL.** – Solstice le 21 à 12 h 44. Ce sera le jour le plus long de l'année : 16 heures et 7 minutes, avec un lever à 6 h 05 et un coucher à 22 h 12, heure légale d'été, correction de longitude faite pour la Bretagne. Compte tenu du crépuscule, il ne fera donc pas nuit, ce jour-là, avant 22 h 45 ! En fait, pendant une dizaine de jours de part et d'autre de cette date, le Soleil se couchera tous les soirs à la même heure.
>
> **b. LUNE.** – Le mois débute (le 3) avec une pleine Lune. Puis nous aurons successivement : DQ le 10, NL le 18 (période favorable à l'observation des nébuleuses, des galaxies et des étoiles de faible éclat), et PQ le 25.

7

Doc. **a** : en quels mois ont lieu ces événements ?.....

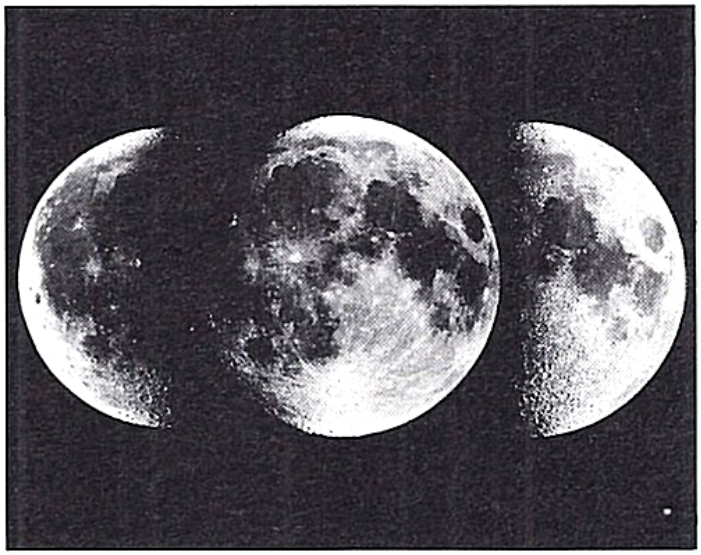
Doc. **b** : a. que signifie NL ?.....

.....

b. entre quels jours peut-on observer un croissant de lune ?.....

.....

D'après le document n° 8, indique sous chacune des photos ci-dessous quel jour elle a été réalisée :



8. Trois phases de la lune.

SUJETS DE RECHERCHES

1. Quels renseignements peux-tu trouver dans le calendrier des P.T.T. en ce qui concerne la lune ?
2. Comment est fixée, dans le calendrier, la fête de Pâques ?
3. Qu'appelle-t-on la lune rousse ? la lune cendrée ?

Les marées

Lorsque tu es au bord de la Manche ou de l'océan Atlantique, tu t'aperçois que la mer s'approche ou s'éloigne du rivage, à intervalles réguliers : c'est le phénomène de la *marée.

A L'attraction de la lune et du Soleil

La marée est le mouvement journalier de la mer : le niveau monte pour atteindre un maximum (la marée haute), puis redescend jusqu'à un minimum (marée basse).

La lune est, avec le Soleil, une des principales causes du phénomène de marée. Le Soleil, la lune, exercent une *attraction sur la Terre, en particulier sur l'eau des océans. Leurs actions se combinent de façon variable d'un jour à l'autre. Comme le Soleil est le plus éloigné de la Terre, sa force d'attraction est 2 fois moins élevée que celle de la lune.

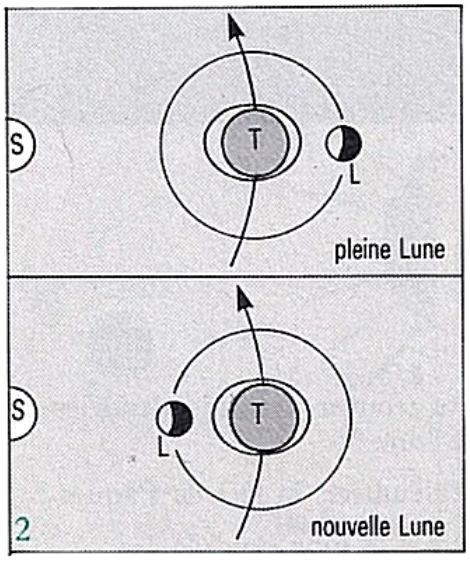
L'effet de l'attraction entraîne un mouvement de l'eau, comme si celle-ci se « soulevait ». Il se manifeste surtout dans les mers qui communiquent largement avec les océans (la Manche par exemple), pratiquement pas dans les autres (comme la Méditerranée) (document 1).

VOIR ENCART CENTRAL

1. Marée haute.

VOIR ENCART CENTRAL

1. Marée basse.



B Les grandes marées

Quand le Soleil et la lune se trouvent dans l'alignement de la Terre (2 fois par mois), leurs attractions s'ajoutent et font monter l'eau des océans plus haut et plus fort que lors des marées quotidiennes : ce sont les **grandes marées** ou **marées de vives eaux** (document 2).

Quand les directions du Soleil et de la lune forment un angle droit avec la Terre, les attractions se contrarient, ce sont les **petites marées** ou **marées de mortes eaux.**

Les marées d'équinoxe sont redoutées des marins car elles sont très fortes. Aux équinoxes (21 mars et 23 septembre), la Terre est dans sa position la plus proche du Soleil sur sa trajectoire en ellipse : elle subit alors l'attraction la plus élevée. Si, en plus, la lune est dans l'alignement du Soleil, les marées sont exceptionnelles.

EXERCICES D'APPLICATION

1. Observe les deux documents ci-dessous puis réponds aux questions :

UNITÉS DE HAUTEUR EN MÈTRES DANS DIFFÉRENTS PORTS FRANÇAIS

La Rochelle	2,70
La Hougue	2,90
L'Aber-Wrac'h	3,70
Boulogne	3,88
Tréguier	4,50
Saint-Malo	5,70
Granville	6,20

COEFFICIENTS DES MARÉES

1) Les marées extraordinaires de vive-eau d'équinoxe ont un coefficient pouvant aller jusqu'à	120
2) Les marées de vive-eau d'équinoxe moyenne ont le coefficient	100
3) Le coefficient des marées de vive-eau moyenne est égal à	95
4) Le coefficient des marées moyennes est égal à	45
5) Le coefficient des marées de morte-eau les plus faibles est égal à	20

Encyclopédie Alpha

3

1. Dans quel port l'effet de la marée est-il le plus important ? .....
2. A Trouville, quel a été l'intervalle de temps entre :
   a. deux marées hautes le 1er janvier : .....
   b. deux marées hautes le 15 janvier : .....
   c. deux marées hautes le 31 janvier : .....
   d. deux marées basses le 1er janvier : .....
   e. deux marées basses le 15 janvier : .....
   f. deux marées basses le 31 janvier : .....
   Y a-t-il un gros écart (plus d'1 heure) entre ces résultats ? .....
3. Quel jour y a-t-il eu la plus forte marée à Trouville ? .....
4. Quel jour y a-t-il eu la plus faible marée à Trouville ? .....
5. D'après le tableau des coefficients, dans quelle catégorie (1, 2, 3, 4 ou 5) classes-tu à Trouville la marée du :
   a. 2 janvier : ☐ b. 22 janvier : ☐ c. 30 janvier : ☐

TROUVILLE (Calvados)

JANVIER 1985						
Dates	Pleines mers				Basses mers	
	Matin	Coef.	Soir	Coef.	Matin	Soir
M 1	5 46	41	18 21	42	0 03	12 34
M 2	6 54	44	19 24	46	1 07	13 40
M 15	4 38	61	17 17	58	11 36	23 58
M 16	5 55	57	18 35	57	0 10	12 46
M 22	11 08	83	23 25	84	6 27	18 49
M 23	11 42	83	23 59	85	7 09	19 27
M 29	3 18	48	15 46	44	10 24	22 48
M 30	4 17	41	16 51	38	11 15	23 47
J 31	5 30	36	18 12	36	0 01	12 23

Calendrier PTT

4

2. Souligne la bonne réponse.
A quel moment les marées sont-elles les plus fortes ?
a. A l'équinoxe quand la lune est premier quartier.
b. A l'équinoxe quand la lune est nouvelle lune.
c. A l'équinoxe quand la lune est dernier quartier.
d. Au solstice quand la lune est premier quartier.

3. Quels sont les deux astres qui ont une influence sur les marées ?
.....

SUJETS DE RECHERCHES

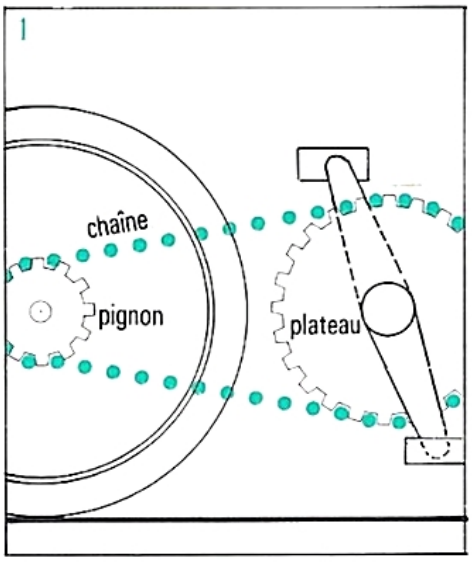
5. Isaac Newton... vu par Gotlib.

1. Tu as sans doute entendu parler de « marée noire ». En quoi cela consiste-t-il ?
2. Qu'appelle-t-on échelle des marées ? Où peux-tu en trouver ?
3. Qu'est-ce que le ressac ? (aide-toi d'un dictionnaire)
4. Qui était Isaac Newton ?
   A quelle époque a-t-il vécu ?

Transmission et transformation de mouvement [1] : la bicyclette

Lorsque tu pédales, tes pieds effectuent un mouvement circulaire, une rotation. Le système constitué par le pédalier, la chaîne et le pignon transforme l'énergie musculaire de ce mouvement en énergie mécanique qui fait avancer la bicyclette.

Énergie musculaire mouvement circulaire	→	Système pédalier + chaîne + pignon	→	Énergie mécanique Déplacement en avant



A La transmission

Lorsque tu pousses sur les pédales, celles-ci font tourner une grande roue dentée, le **plateau** (ou pédalier). Les dents entraînent une chaîne. Les maillons de la chaîne sont placés sur les dents du **pignon** de la roue arrière (document 1) ; la chaîne fait tourner le pignon et donc la roue arrière. Chaque maillon de la chaîne entraîne une dent du pignon. Si le pignon possède 16 dents et le plateau 48 dents (16 × 3), la roue arrière fait 3 tours lorsque le plateau fait 1 tour.

On appelle **braquet** le nombre de dents du plateau divisé par le nombre de dents du pignon.

Exemple : plateau : 52 dents ; pignon : 13 dents ;
⇒ braquet : 52 : 13 = 4

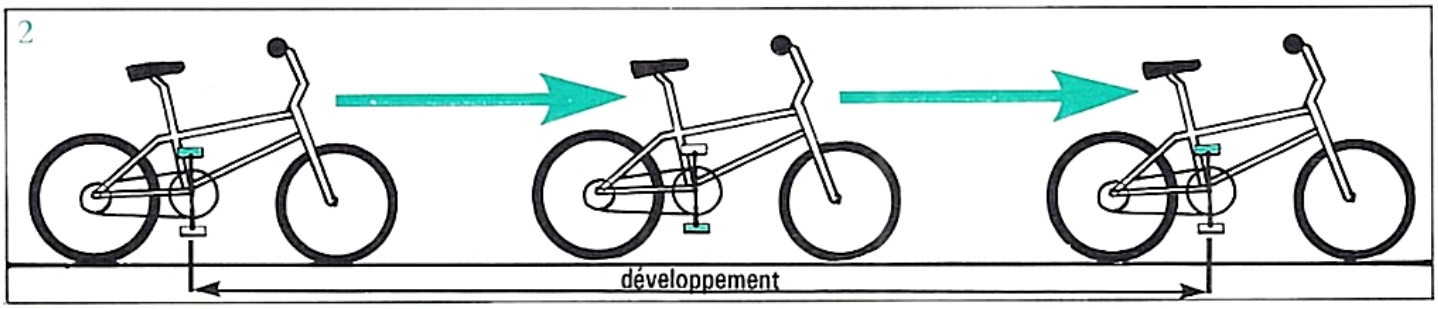
En réalité, les champions cyclistes ne font pas le calcul, ils disent : « J'ai enroulé le 52/13 ».

B Le développement.

Le développement d'une bicyclette est la distance parcourue en un tour de pédale (quand le pédalier fait un tour).

En faisant comme l'indique le schéma ci-dessous, tu pourras mesurer la distance parcourue par ta bicyclette lorsque tu effectues un tour de pédale (document 2).

Tu peux aussi calculer le développement, il dépend :
1. – du diamètre de la roue arrière. Tu obtiens le périmètre de cette roue en multipliant le diamètre par 3,14 ;
2. – du braquet.
⇒ Développement = diamètre de la roue × 3,14 × braquet



C Une pièce importante : le dérailleur

Le dérailleur est un mécanisme qui permet de faire passer la chaîne du vélo d'un pignon à un autre.

C'est grâce à lui que, sur une bicyclette à plusieurs pignons, tu pourras sélectionner celui que tu désires pour que ton effort soit adapté à la difficulté du terrain.

Plus le braquet est grand, plus la distance parcourue en un tour de pédale est grande, mais plus l'effort à fournir est grand.

Exemple : plateau : 45 dents ;
pignons : 13 dents - 17 dents - 20 dents
en descente, le grand braquet : 45 : 13 (braquet 3,41)
en montée, le petit braquet : 45 : 20 (braquet 2,25).

EXERCICES D'APPLICATION

1. Observe le document n° 1 page de gauche puis réponds aux questions.

a. Nombre de dents du plateau ? .....

b. Nombre de dents du pignon ? .....

c. Quel est le braquet ? .....

2. La bicyclette de l'exercice n° 1 possède des roues de 700 (c'est-à-dire que le diamètre des roues est de 700 mm) y compris l'épaisseur des pneus.

Quel est le développement de cette bicyclette?

en mm : ..... en m : .....

3. Lis attentivement les indications concernant la bicyclette ci-contre (document 3) puis réponds aux questions posées :

1. Quels sont les cinq braquets possibles avec le pédalier à 40 dents (du plus petit au plus grand) ? (Réponse au centième près)

a. ..... b. ..... c. .....

d. ..... e. .....

2. Quels sont les cinq braquets possibles avec le pédalier à 45 dents (du plus petit au plus grand) ? (Réponse au centième près)

a. ..... b. ..... c. .....

d. ..... e. .....

3. Dans une forte descente, quels pédalier et pignon choisirais-tu ?

a. pédalier : ..... b. pignon : .....

4. Dans un col, pour monter, quels pignon et braquet choisirais-tu ?

a. pédalier : ..... b. pignon : .....

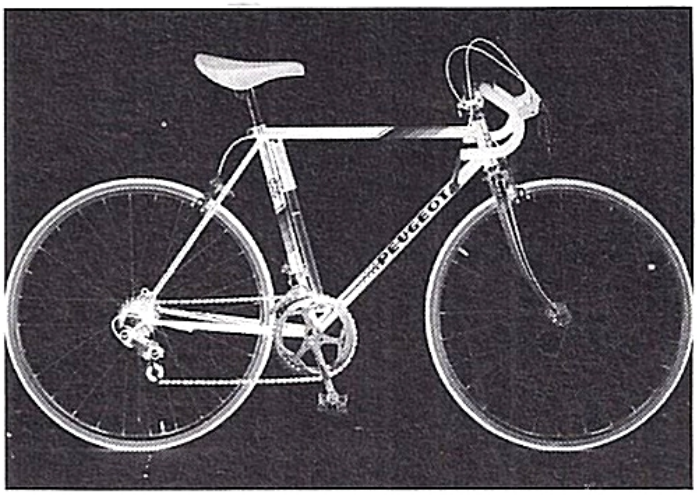
"Course Junior",

5 vitesses,

5 pignons arrière (14, 17, 19, 21, 24),

2 pédaliers (40 dents - 45 dents),

pneus course 600.



3

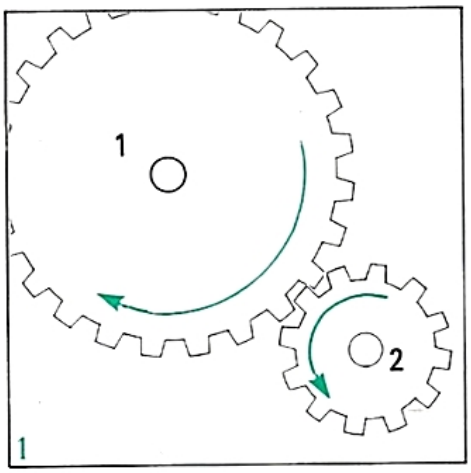
SUJETS DE RECHERCHES

1. Prends l'essoreuse à salade de la maison. Combien le panier effectue-t-il de tours quand tu donnes un tour de manivelle ?

2. Avant de connaître le dérailleur, comment les coureurs s'y prenaient-ils pour changer de braquet ?

Transmission et transformation de mouvement (2)

Il s'agit de transmettre le mouvement de rotation d'un axe à un autre axe. L'intérêt des systèmes de transformation, c'est de permettre d'obtenir un mouvement important du 2e axe (organe de sortie) grâce à un effort faible sur le premier axe (organe d'entrée).



A Les engrenages

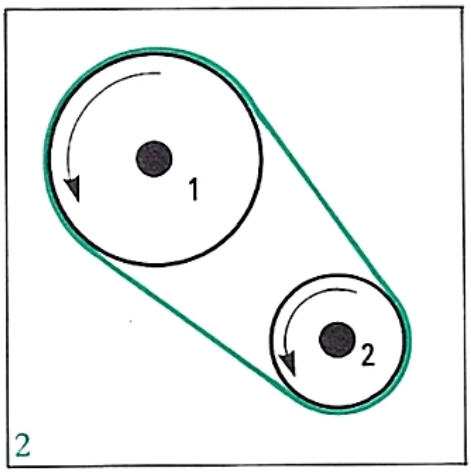
Chaque axe porte une roue dentée. Les dents sont disposées de façon telle qu'une dent vient se loger dans l'espace qui sépare deux dents de l'autre roue. Une dent de la première roue pousse une dent de la 2e roue.

Si les deux roues de l'engrenage sont de taille différente, elles n'ont pas le même nombre de dents. La petite roue tourne plus vite que la grande. Si la petite roue a **2 fois moins de dents** que la grande, elle tourne **2 fois plus vite.**

Exemple : (document 1)
La roue dentée n° 1 (organe d'entrée) comporte 24 dents.
La roue dentée n° 2 (organe de sortie) comporte 6 dents.
Quand la roue n° 1 effectue 1 tour, la roue n° 2 en effectue 4 (24 : 6 = 4).
Les deux roues en contact tournent toujours en sens opposés.
Ce système est utilisé dans l'essoreuse à salade.

Sur le dessin ci-dessus, le système est dit **multiplicateur** car, quand l'organe d'entrée fait un tour, l'organe de sortie en fait 4.

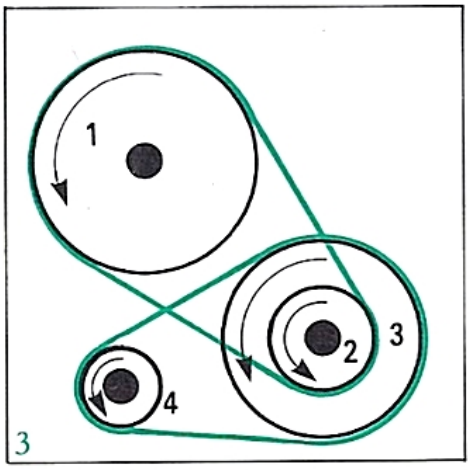
Si l'organe de sortie effectue moins de tours que l'organe d'entrée, le système est **diviseur** (ou réducteur).



B Les poulies

Quand la poulie 1 (poulie motrice) est entraînée directement (à la main ou par un moteur), elle entraîne la courroie qui fait tourner la poulie n° 2 (document 2).

Si la poulie motrice a un diamètre 2 ou 3 fois plus grand que celui de la poulie qu'elle entraîne, celle-ci tourne 2 ou 3 fois plus vite que la poulie motrice.



C'est ainsi que fonctionne le ventilateur d'une automobile.

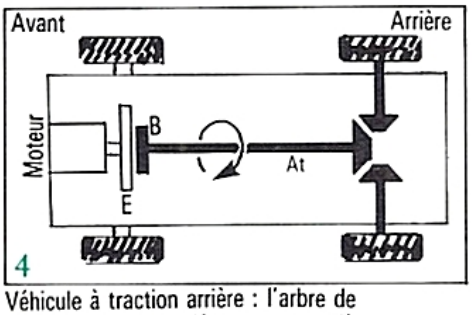
En répétant plusieurs fois ce principe, construis un système de poulies.

La poulie 2 et la poulie 3 sont solidaires, c'est-à-dire fixées l'une à l'autre, elles effectuent le même nombre de tours (document 3).

Ce système est multiplicateur :
poulie 1 : 1 tour → poulie 2 : 4 tours
poulie 3 : 4 tours → poulie 4 : 16 tours
Organe d'entrée (poulie 1 ou poulie motrice) : 1 tour
→ organe de sortie (poulie 4) : 16 tours.

Et dans l'automobile ?

Dans une voiture, le moteur fait tourner l'arbre de transmission (grâce à l'embrayage). Cet arbre entraîne les *roues motrices grâce à un système d'engrenages.



Véhicule à traction arrière : l'arbre de transmission est relié aux roues arrières.

La boîte de vitesse permet de faire tourner l'arbre à des vitesses différentes.

Les principaux éléments de la transmission de mouvement sur une voiture sont (document 4) :
boîte de vitesse (B) - *embrayage (E) - *arbre de transmission (AT)

EXERCICES D'APPLICATION

1. Observe le schéma ci-dessous (document 5) et réponds aux questions.

a. Nombre de dents de la roue dentée 1 :

.....

b. Nombre de dents de la roue dentée 2 :

.....

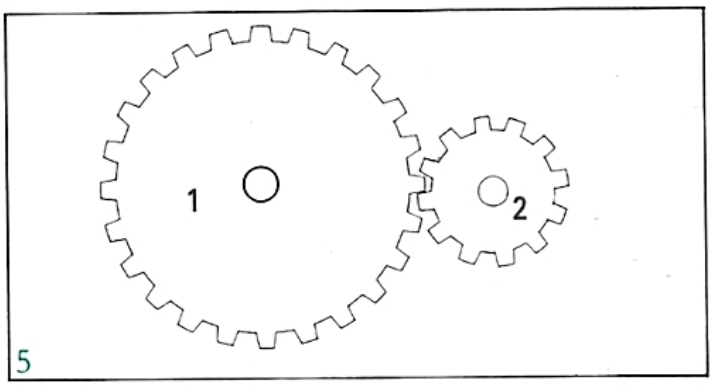
c. Combien de tours fait la roue 2 quand la roue 1 fait un tour ?

.....

d. Entoure la bonne réponse.
Si tu prends maintenant la roue 2 comme roue d'entrée ; quand la roue 2 fait un tour, la roue 1 fait :

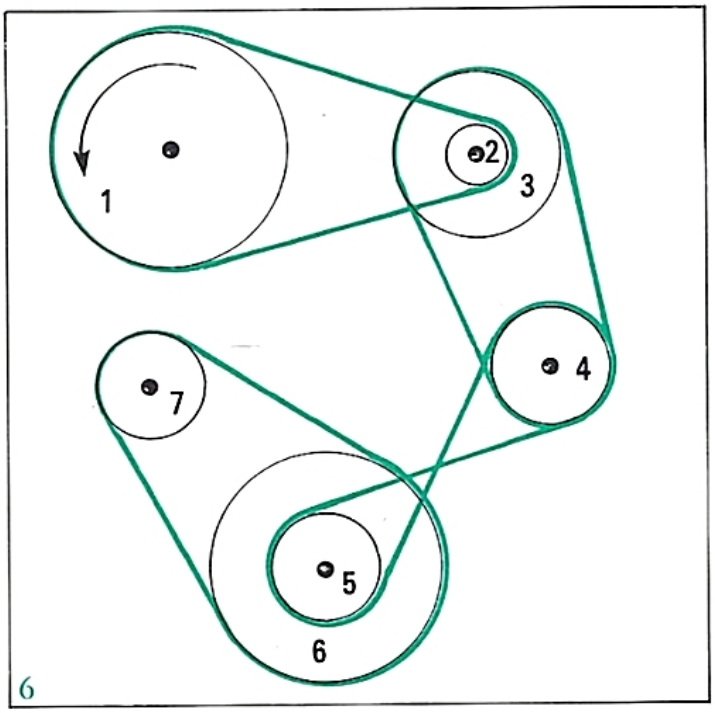
1. un tour 2. deux tours 3. un demi-tour

Le système est alors :
multiplicateur - réducteur



2. Quand la courroie qui entraîne deux poulies n'est pas croisée, les poulies tournent dans le même sens, comme sur les schémas de la page de gauche. Si tu croises la courroie, alors tu changes le sens de rotation.

Indique par une flèche dans quel sens va tourner la poulie n° 7 ci-dessous (document 6) quand la poulie 1 tournera dans le sens indiqué :

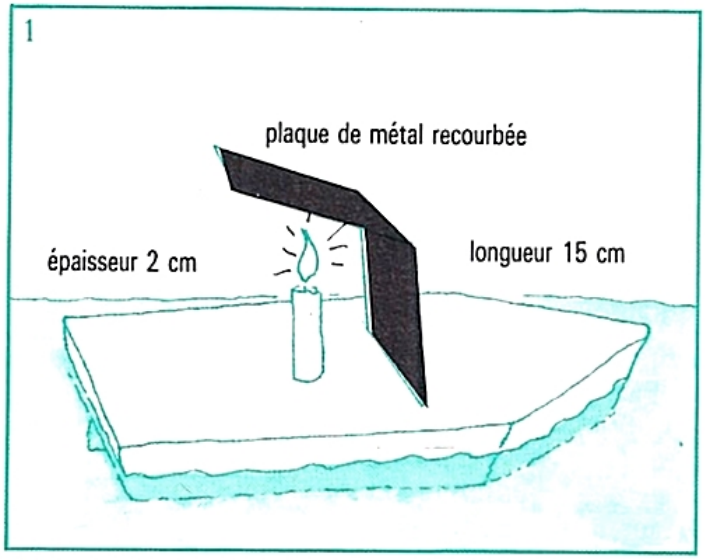


SUJETS DE RECHERCHES

1. Par quel système est entraîné le plateau d'un électrophone ?
2. Le schéma du haut de la page 23 montre un véhicule à « traction arrière » car les roues motrices sont à l'arrière. Est-ce ainsi sur toutes les voitures ?
3. Tu as peut-être déjà vu de vieilles horloges avec des poids qui montent ou qui descendent. Comment ces poids sont-ils entraînés ?

Construis des moteurs

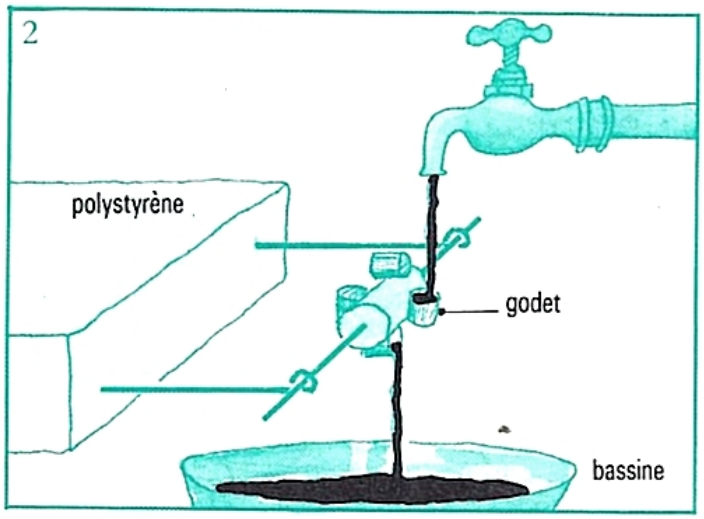
Le moteur est un élément essentiel qui permet de donner un mouvement à un objet.
Voici quelques exemples de constructions simples qui utilisent des moteurs faciles à obtenir :



A Moteur à air

• Tu peux fixer un ballon de baudruche, gonflé grâce à un tube en métal, sur une planchette de bois à quatre roues. Quand tu enlèves le bouchon du tube métallique, ton véhicule avance. Le moteur c'est l'air qui s'échappe.

• Un bateau à « air chaud » (document 1) :
fixe une plaque métallique recourbée sur un bloc taillé dans du polystyrène en forme de coque de bateau.
Quand tu allumes la bougie, le bateau avance. Le moteur c'est l'air chaud qui monte et qui est repoussé vers l'arrière par la partie métallique.



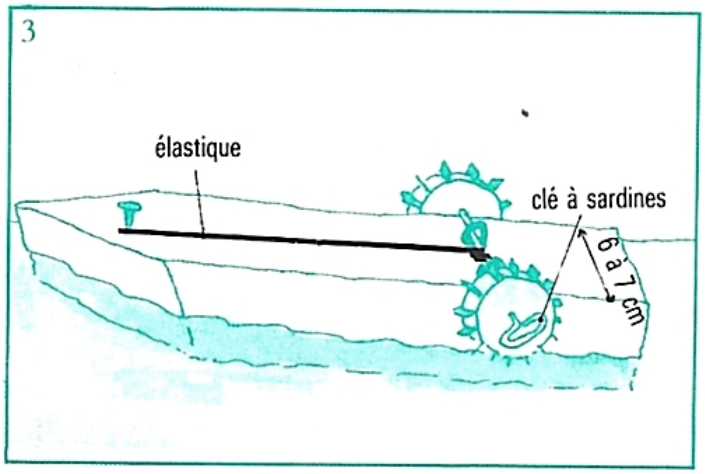
B Moteur à eau

Des godets, fixés sur une roue, sont entraînés par l'eau du robinet (document 2).

En fixant une meule par exemple, sur l'axe de la roue, les hommes n'ont plus d'effort à fournir (c'est le principe des roues à aubes).

Le moteur, c'est l'eau qui frappe les godets.

Matériel : des godets (pots de petits suisses),
une roue (morceau de pomme de terre),
des aiguilles à tricoter.



C Moteur à élastique

Tourne les deux roues à aubes pour tendre l'élastique. Quand tu lâches, le bateau avance (document 3).

Le moteur c'est l'élastique qui donne le mouvement aux roues.
(L'élastique est maintenu à l'avant par un crochet et à l'arrière, il passe dans la pince de la clé à boîte de sardines).

La clé à sardines traverse les deux roues en liège, elle est maintenue en place par deux pitons fixés sur la coque en polystyrène.

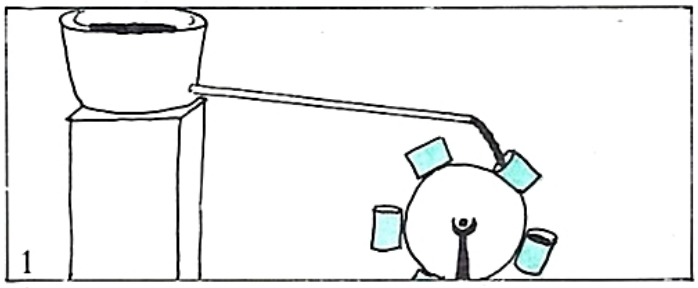
EXERCICES D'APPLICATION

1. Voici trois sortes de fonctionnement de moteur (document 4). Pour chaque exemple, indique par son numéro de quel type de moteur il s'agit :

a. moteur à essence : .....

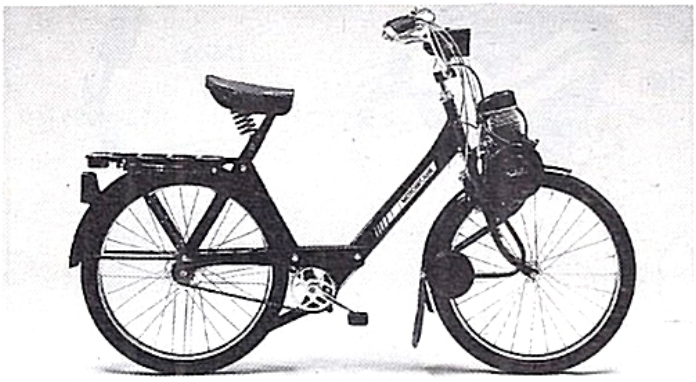
b. moteur à coussin d'air : .....

c. moteur à eau : .....



1

2. Un hovercraft.



4

3. Un vélomoteur.

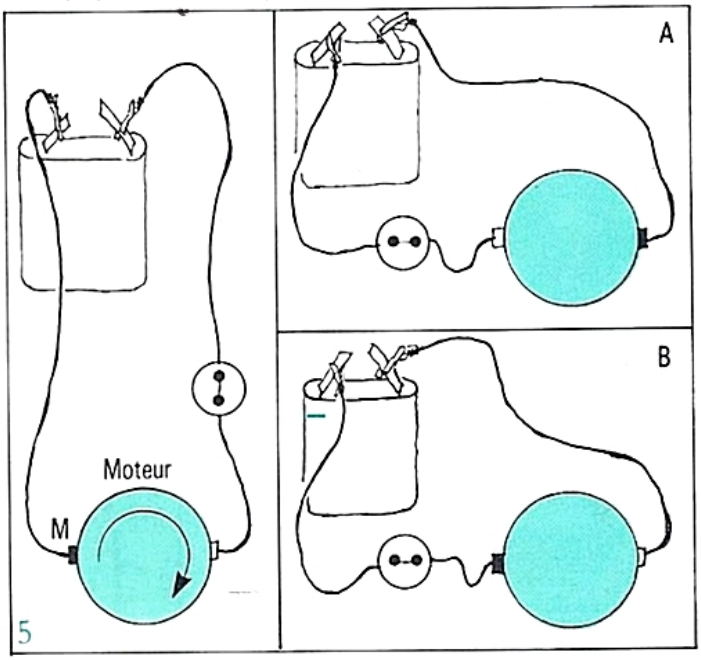
2. Dans la construction que tu as réalisée (moteur à élastique, page de gauche), que se passe-t-il lorsque tu tournes la clé dans l'autre sens ?

.....

3. Beaucoup de jouets (voiture téléguidée, robot...) fonctionnent à l'électricité. Le moteur est actionné par des piles. Le moteur électrique est très particulier car il contient un aimant.

Dans une voiture-jouet, ce moteur peut tourner dans un sens ou dans l'autre, le véhicule avance ou recule lorsqu'est actionné l'inverseur de la commande.

Le dessin de gauche indique, selon le branchement à la pile, dans quel sens va tourner le moteur. Montre par une flèche, sur les deux autres dessins, dans quel sens tournera le moteur selon le branchement effectué (le courant circule de + vers – en passant par le fil) (document 5).



4. Entoure la bonne réponse.
La S.N.C.F. (les chemins de fer) utilise de plus en plus l'électricité pour actionner les moteurs des locomotives plutôt que le diesel.

a. Est-ce moins polluant ? oui – non

b. Est-ce plus intéressant pour le pays ?
oui – non

Pourquoi ? .....

SUJETS DE RECHERCHES

1. Certains jouets, remontés avec une clé, utilisent un moteur à ressort ; d'autres, comme les voitures, un moteur à friction. Comment cela fonctionne-t-il ?

2. Qui était Rudolf Diesel ? Qui était Carl Benz ? Qu'ont-ils inventé ?

Conducteurs et isolants

Pour faciliter le passage du courant dans un circuit, il est important d'utiliser des éléments qui sont conducteurs.

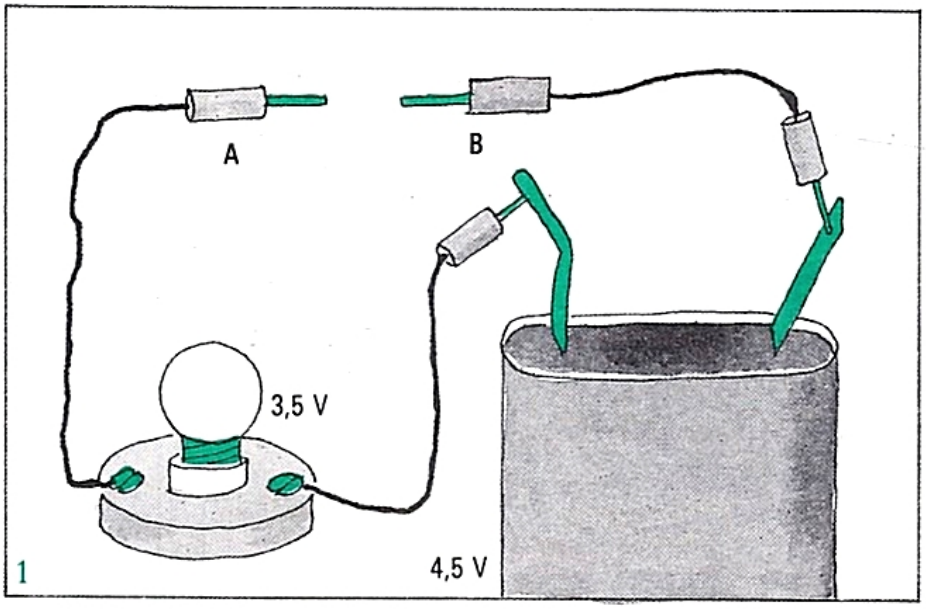
Quand une matière permet le passage du courant dans un circuit électrique, on dit que cette matière est un conducteur. Une autre matière qui ne conduit pas le courant est un isolant.

A Comment reconnaître les conducteurs et les isolants ?

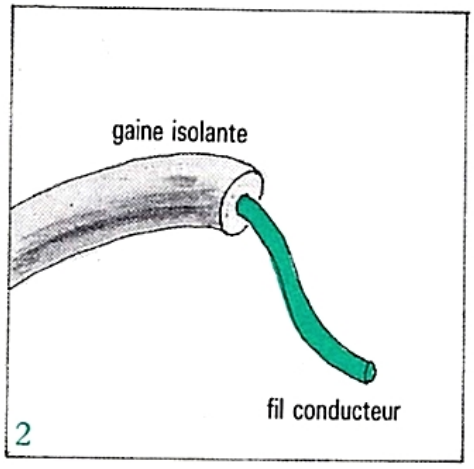
L'expérience suivante va t'aider à en découvrir quelques-uns (document 1).
Place entre les points A et B, successivement, les éléments indiqués et mets une croix dans la colonne, selon le résultat obtenu :

Quand la lampe éclaire bien, le corps est bon **conducteur** ; si elle éclaire mal, le corps est mauvais conducteur ; si elle n'éclaire pas, le corps est **isolant.**

NOM de l'objet	Éclat de la lampe		
	Normal	Faible	Nul
air (rien entre A et B)			
papier journal			
gomme			
règle en plastique			
règle en métal			
craie			
clou			
papier aluminium			
bille en verre			
allumette			



1



2

B Exemples de matériaux conducteurs ou isolants

Le tableau prouve que les métaux sont bons conducteurs. L'or est un excellent conducteur, mais il est cher !

Le cuivre est le plus souvent utilisé dans les installations car c'est un bon conducteur qui ne coûte pas cher.

Exemples de matériaux isolants : le caoutchouc, les matières plastiques, le verre, le coton...

Le courant électrique du secteur est très dangereux : il provoque l'*électrocution, qui peut être mortelle. C'est pourquoi il ne faut jamais toucher un fil électrique qui n'est pas entouré d'une matière isolante (du plastique, généralement).

EXERCICES D'APPLICATION

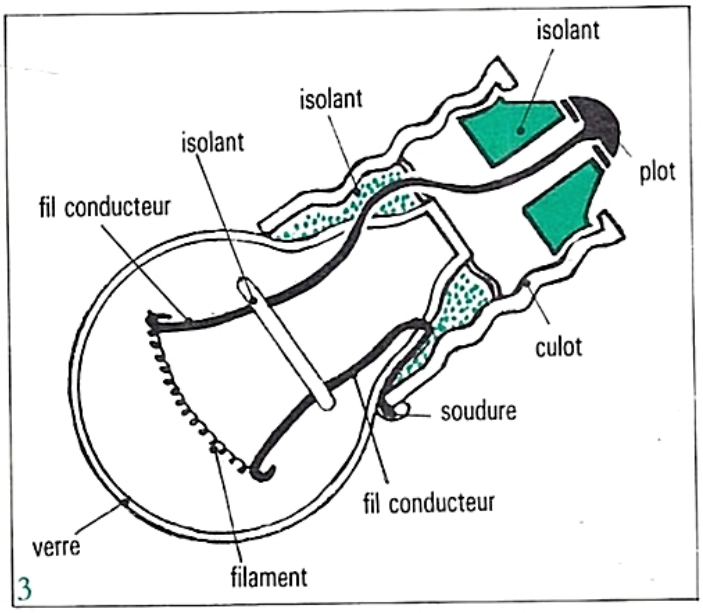
1. En utilisant les résultats obtenus lors de l'expérience de la page de gauche, place les matériaux suivants dans le tableau ci-dessous :

   a. air - b. papier - c. gomme - d. plastique
   e. métal - f. craie - g. verre - h. bois sec

conducteur	isolant

2. Une ampoule est constituée par des éléments conducteurs et des isolants.

   Sur le dessin ci-dessous (document 3), repasse en rouge le trajet suivi par le courant quand la lampe est allumée.



3

3. Pourquoi les électriciens utilisent-ils des tournevis avec des manches en plastique ?

   .....

4. Quand tu travailles avec une pile 4,5 V, tu ne crains rien. Au-delà de 20 V tu risques l'électrocution ; c'est pourquoi il faut faire très attention avec l'électricité à la maison, car l'installation est faite en 220 V.

   Observe la sonnette électrique placée à l'entrée d'une maison ou d'un appartement. Pourquoi porte-t-elle l'indication 12 V ?

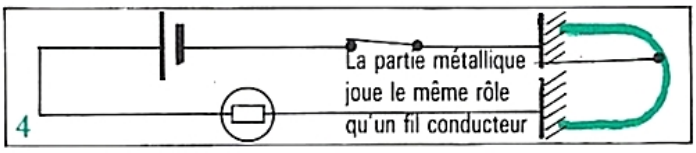
   .....

5. En cas de panne de courant chez toi, que faut-il faire d'abord, avant de réparer quoi que ce soit ? (entoure la bonne réponse)

   a. Couper le courant pour travailler en toute sécurité.
   b. Dévisser la lampe qui est peut-être grillée.
   c. Manipuler les interrupteurs.

6. Le retour par la masse : les éléments métalliques remplacent le fil.

   Exemple de circuit :



4

   Observe le circuit électrique de la bicyclette :

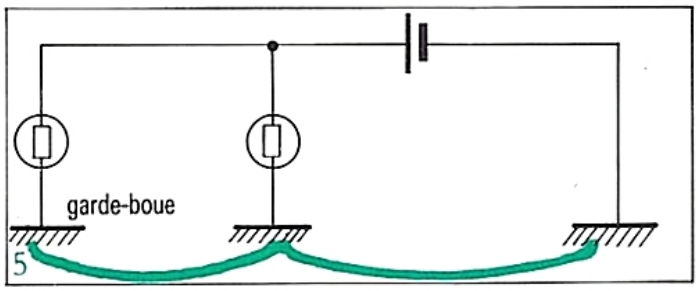
   a) Combien de fils partent de la génératrice ("dynamo") ?

   b) Ces fils partent-ils exactement du même endroit ?

   c) Combien de fils arrivent au phare ?
   Le phare est-il en contact avec le métal du garde-boue ?

   d) Combien de fils arrivent au feu rouge ?
   Le feu rouge est-il en contact avec le métal du garde-boue ?

   Schéma du circuit électrique de la bicyclette.



5

SUJET DE RECHERCHES

Les fusibles sont des éléments placés dans un circuit électrique, qui fondent lorsque les fils s'échauffent trop. Le circuit électrique est alors coupé. Quels sont les matériaux utilisés pour constituer les fusibles à la maison ?

Des conducteurs particuliers : les semi-conducteurs ; les diodes

Certaines matières sont appelées des semi-conducteurs parce qu'elles peuvent conduire le courant électrique, mais dans certaines conditions seulement.

A Caractéristiques des semi-conducteurs

Les semi-conducteurs sont des corps solides, mais différents des métaux.

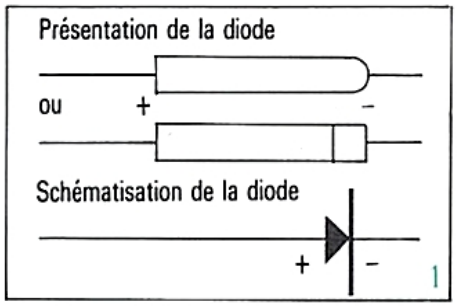
Ils se comportent différemment suivant leur température :
– à basse température, ils ne laissent pas passer le courant, ils se comportent comme des isolants ;
– quand leur température s'élève, ils deviennent conducteurs du courant électrique, mais restent moins bons conducteurs que les métaux.

Exemple de matières que l'on utilise en électronique pour leurs propriétés de semi-conducteurs : le silicium, le germanium (ainsi appelé parce qu'on a découvert son existence en Allemagne, l'ancienne « Germanie »).

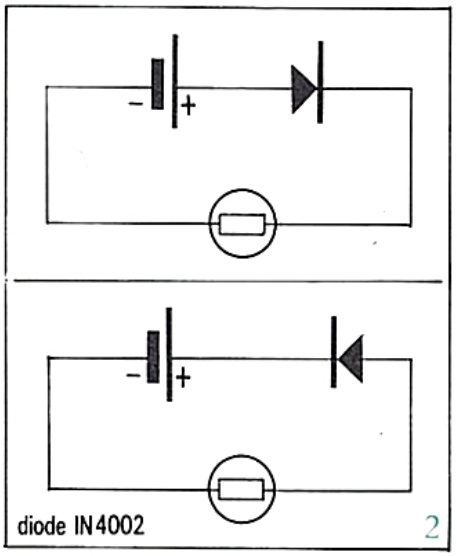
On utilise des semi-conducteurs pour fabriquer des transistors, entre autres choses.

B Les diodes

Placées dans un circuit électrique, les diodes laissent passer le courant électrique dans un sens et pas dans l'autre.



1



2

Ce sont des éléments utilisés en électronique. Ils sont fabriqués à base de germanium ou de silicium.

Elles jouent dans un circuit électrique le même rôle que la valve dans une chambre à air :
– La valve laisse passer l'air dans un sens (ce qui permet de gonfler la chambre à air) ; dans l'autre sens, elle s'oppose au passage de l'air.
– La diode laisse passer le courant dans un sens (comme un conducteur) ; dans l'autre sens elle s'oppose au passage du courant (comme un isolant).

Pour comprendre le principe de fonctionnement de la diode, réalise les montages suivants :

- *expérience n° 1* (document 1) :
la diode laisse passer le courant,
la lampe est allumée.

- *expérience n° 2* (document 2) :
la diode ne laisse pas passer le courant,
la lampe reste éteinte.

- *matériel utilisé pour ces montages :*
pile 4,5 V ampoule 3,5 V-0,2 A

Rappelons que le sens de circulation du courant dans le circuit est le suivant :
depuis la borne « + » de la pile vers la borne « – ».

Quand la diode est montée dans le sens passant (borne + de la diode reliée au pôle + de la pile), elle laisse passer le courant.

La diode est très utilisée en électronique.

John Fleming (1849-1945), ingénieur anglais né à Lancaster, a inventé la diode en 1904.

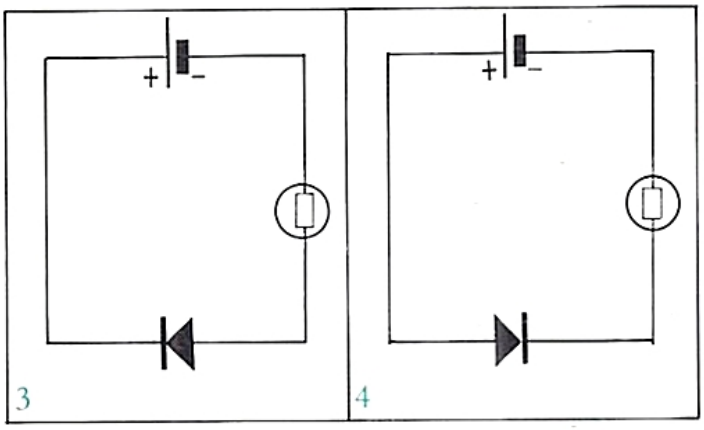
EXERCICES D'APPLICATION

1. Place les éléments suivants dans le tableau ci-dessous :

a. or - b. silicium - c. plastique - d. fer
e. germanium - f. verre - g. air - h. cuivre.

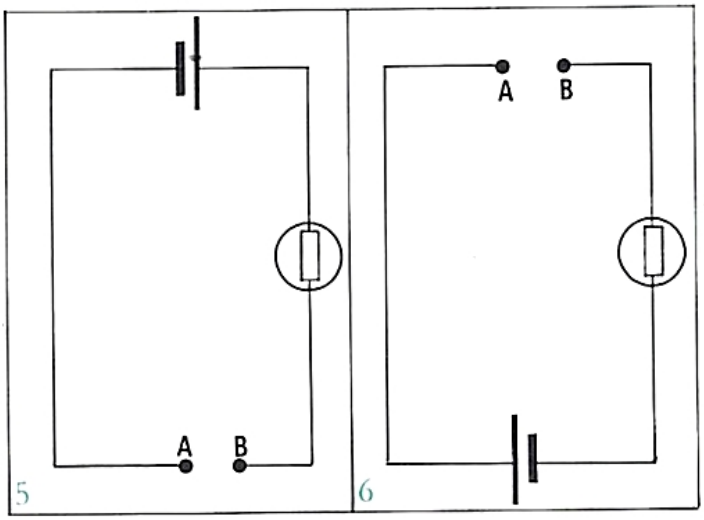
conducteur	semi-conducteur	isolant

2. Observe, dans les montages suivants (documents 3 et 4), la position de la diode. Entoure la bonne réponse.



1. la lampe est allumée : oui - non
2. la lampe est allumée : oui - non

3. Dans les montages suivants (documents 5 et 6), la lampe est allumée. Place correctement la diode qui manque entre A et B dans chaque circuit :



4. Indique, en face de chaque élément de circuit, sa schématisation :

a. pile : c. lampe :

b. diode : d. fil conducteur :

5. Quand dit-on qu'une diode est montée en sens passant ?

.....

SUJETS DE RECHERCHES

1. Le courant fourni par une pile est appelé courant continu. A la maison, les consommateurs disposent d'installations avec du courant alternatif.
Qu'est-ce que le courant alternatif ?

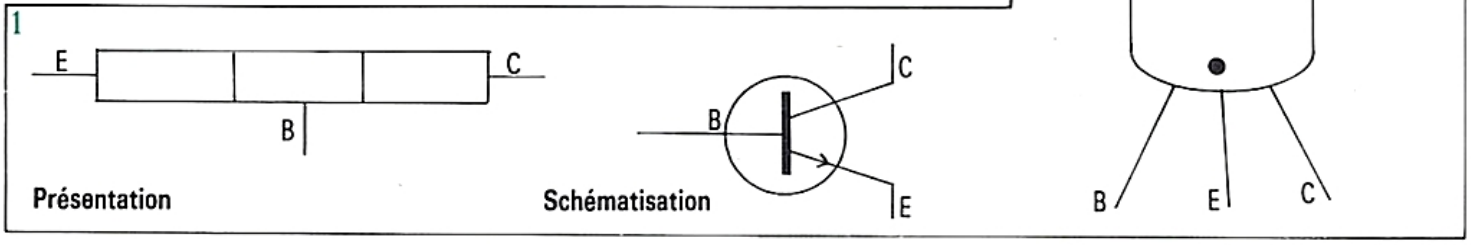
2. Sur la bicyclette, le courant fourni par la génératrice est du courant alternatif. Que pourrait-il éventuellement se passer si, dans le circuit électrique de la bicyclette, se trouvait une diode ?

Le transistor

Le transistor est un dispositif à semi-conducteur qui, placé dans un circuit électrique joue :
1. le rôle d'un interrupteur au fonctionnement particulier ;
2. un rôle d'amplificateur du courant.

A Présentation du transistor

C'est un composant électronique à trois broches (ou « trois pattes »).
Ces trois contacts sont appelés :
émetteur (E), **base** (B), **collecteur** (C) (document 1).
Comment reconnaître les trois broches ?



• *Transistors du type 1 :*
En lisant la référence du transistor, tu as de gauche à droite dans l'ordre : E - C - B (BD 135) ou C - B - E (BC 171)

• *Transistor du type 2 :*
Vu de dessous, le plus près de l'ergot se trouve E, puis tu as B et C dans le sens des aiguilles d'une montre.

Branchement : quand le transistor est convenablement branché, tu obtiens toujours un circuit de commande (émetteur - base ; C.C. dans les exemples) et un circuit d'utilisation (émetteur - collecteur ; C.U. dans les exemples).

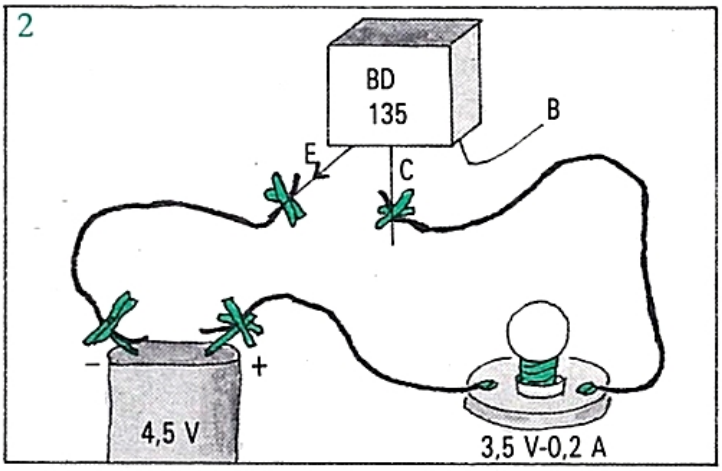
B Fonctionnement.

Le transistor agit comme une sorte d'**interrupteur**

• *Matériel pour les expériences :*
– 1 lampe de 3,5 V-0,2 A ;
– 1 pile 4,5 V ;
– 1 transistor BD 135.

• **1re expérience :** importance du circuit de commande (document 2).
Il n'y a rien dans le circuit de commande.
Le transistor agit comme un interrupteur ouvert : le courant ne passe pas. La lampe du circuit d'utilisation reste éteinte.

– *Matériel : R1, R2 et R3 sont des résistances du commerce.*
- *R1 : 10 000 ohms (marron, noir, orange) ;*
- *R2 : 1 000 ohms (marron, noir, rouge) ;*
- *R3 : 100 ohms (marron, noir, marron).*



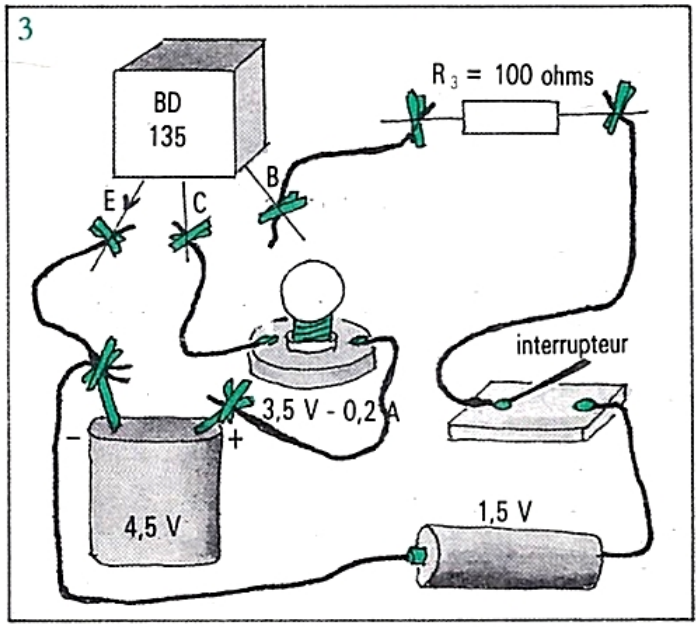
• **2e expérience** : rôle du transistor (document 3).
Le circuit d'utilisation est le même que lors de la 1re expérience.
Place d'abord la résistance R1 entre les points A et B du circuit de commande ; puis remplace par R2 puis par R3.

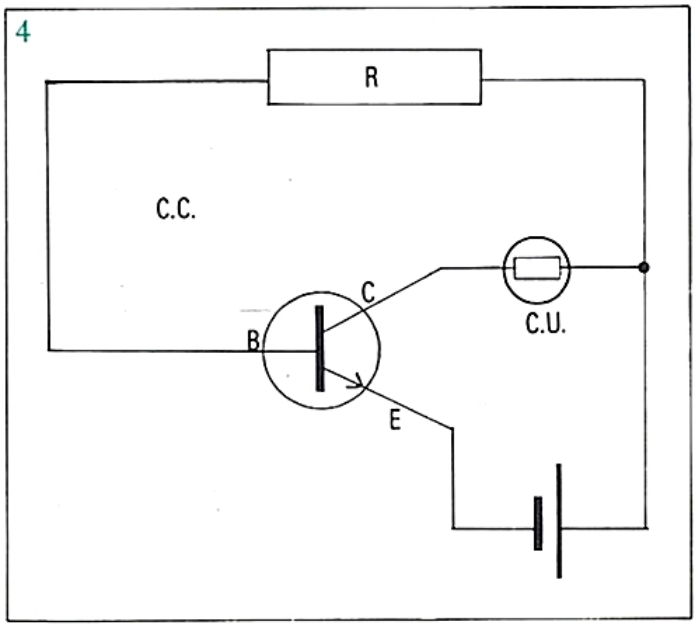
a. Quand l'interrupteur K est ouvert, le courant ne circule pas dans le circuit de commande, c'est comme l'expérience 1 : le transistor est un **interrupteur ouvert.**

b. Quand l'interrupteur K est fermé :
– avec la *résistance R1 : le courant passe dans le circuit de commande mais le courant y est si faible que le transistor n'arrive pas à l'augmenter assez pour que la lampe du circuit d'utilisation s'allume. Le transistor est un **interrupteur fermé ;**
– avec la résistance R2 : le courant de C.C. est moins faible ; le transistor agit comme un interrupteur fermé, il permet d'obtenir un courant plus élevé dans C.U. Mais la lampe n'éclaire pas encore normalement ;
– avec la résistance R3 : le courant de C.C. est encore petit mais le transistor permet d'obtenir un courant dans C.U. assez intense pour que la lampe éclaire normalement.

• **3e expérience** : importance du montage des piles.
Conserve le montage de l'expérience 2 avec la résistance R3 mais inverse le branchement de la pile du circuit de commande.
Même quand l'interrupteur K est fermé, la lampe du circuit d'utilisation reste éteinte.
Le courant électrique, dans un circuit, circule toujours du pôle + de la pile vers le pôle –. Les deux piles doivent être branchées de façon que le courant passe de B vers E dans le transistor, aussi bien pour le circuit de commande que pour le circuit d'utilisation.

Autre montage possible : avec une seule pile (document 4).
Quand tous les appareils des 2 circuits (commande et utilisation) peuvent être alimentés avec des piles identiques, tu peux n'en utiliser qu'une. (C'est ce que tu feras dans les montages de la page suivante).





C Rôle du transistor

Ces trois expériences montrent le rôle du transistor.

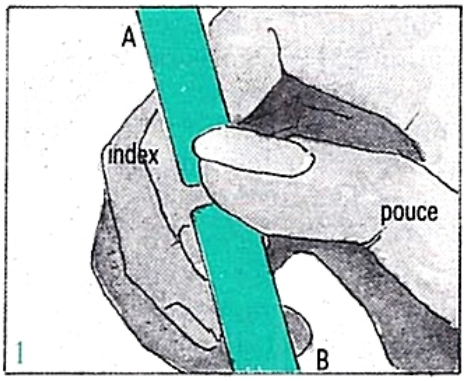
– Le transistor agit comme un **interrupteur.**
Il peut agir comme un interrupteur ouvert (le courant électrique ne circule pas dans le circuit) ou comme un interrupteur fermé (le courant circule). Il bascule d'une position à l'autre en 1/mille milliards de seconde.
A partir du circuit de commande, tu obtiens l'allumage de la lampe du circuit d'utilisation.

– Le transistor agit comme un **amplificateur** de courant.
A partir d'un faible courant dans le circuit de commande, le transistor fournit un courant assez fort pour que la lampe du circuit d'utilisation éclaire normalement.

Montages électroniques

A partir des expériences de la fiche précédente, tu peux réaliser des montages en conservant toujours le même principe.

Le branchement du transistor doit permettre d'obtenir :
– un circuit de commande avec, parfois, une résistance de protection ;
– un circuit d'utilisation dans lequel sera placé l'objet à commander (moteur, lampe, ouverture d'une porte...).



1

A Le corps humain conduit le courant électrique

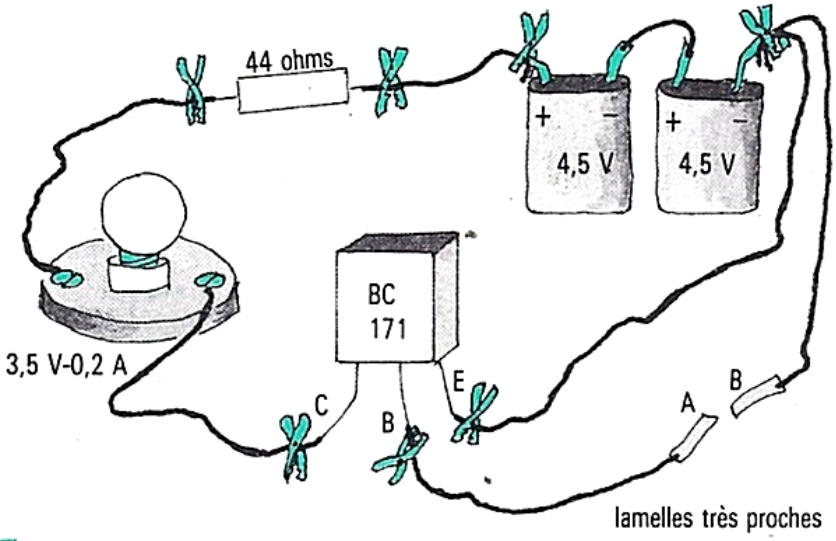
• *Matériel*
lampe : 3,5 V-0,2 A
transistor : 2 N 1711
pile : 9 V
résistance : 44 ohms (r)

• *Schéma de montage* (document 2)
Les contacts A et B sont des lames métalliques très propres (lamelles de pile par exemple).

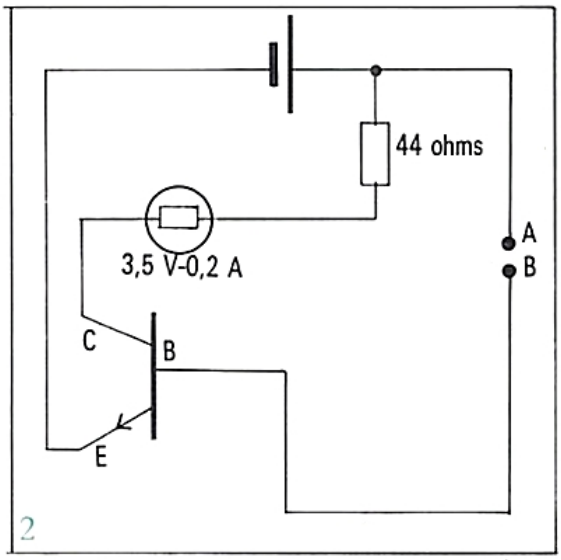
Prends les 2 contacts A et B entre le pouce et l'index de la main droite ; secs d'abord puis légèrement salivés ensuite (document 1) rapproche-les sur une éponge mouillée.

Quand tu prends les contacts A et B, tu fermes l'interrupteur du circuit de commande et la lampe s'allume. Si tu ne conduisais pas le courant, la lampe resterait éteinte. Quand tes doigts sont humides, tu es un meilleur conducteur de courant. C'est pour cela qu'il faut prendre d'énormes **précautions** avec l'électricité dans la salle de bain, car l'intensité du courant que fournit une pile est faible et n'est pas dangereuse ; par contre le courant du secteur peut provoquer l'***électrocution.**

Attention : les 2 lamelles sont proches mais jamais en contact.



2



2

B Exemples de montages

1. Le détecteur d'inondation

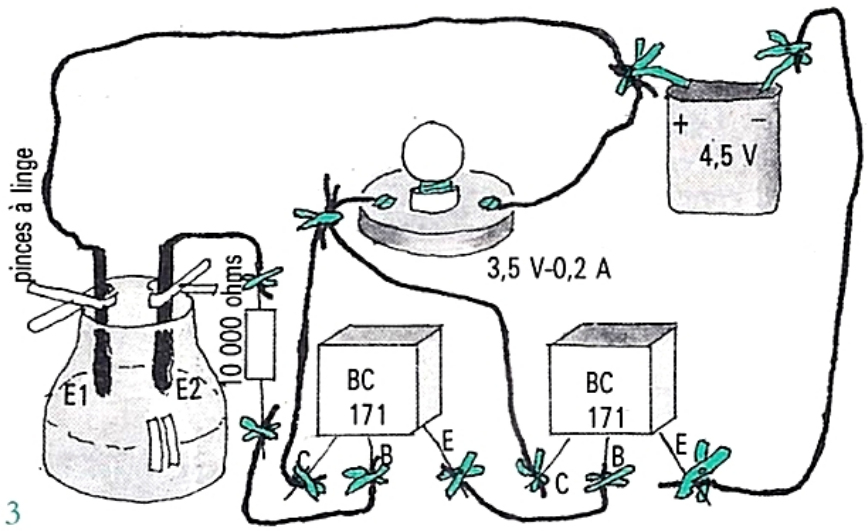
• *Matériel*
– un transistor 2 N 1711 ;
– une lampe 3,5 V-0,2 A ;
– une pile 4,5 V ;
– en E_1 et E_2 : deux électrodes (les bâtons de carbone d'une pile de 4,5 V usagée) maintenues par des épingles à linge ;

– une cuve d'eau (pot de yaourt en verre) contenant un peu de gros sel (les sels minéraux contenus dans le sol rendent l'eau des inondations légèrement salée).

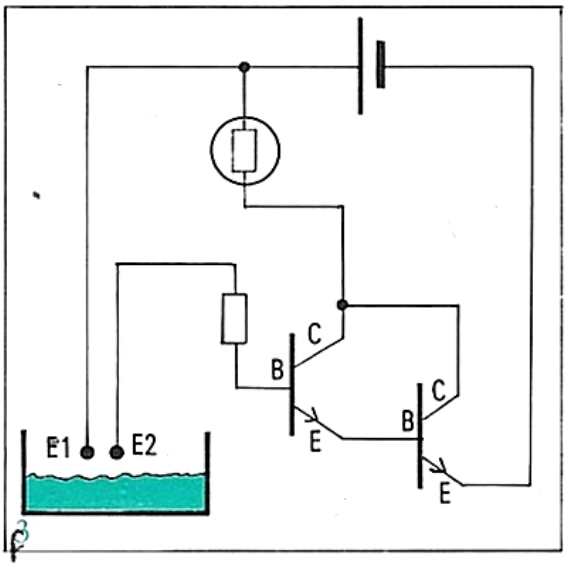
• *Schéma de montage* (document 3)

Quand le niveau de l'eau atteint les points E_1 et E_2, le circuit de commande est fermé, la lampe témoin s'allume.

Dans la réalité, la lampe témoin est remplacée par une pompe à eau qui se met en marche automatiquement quand le niveau devient trop élevé.



3



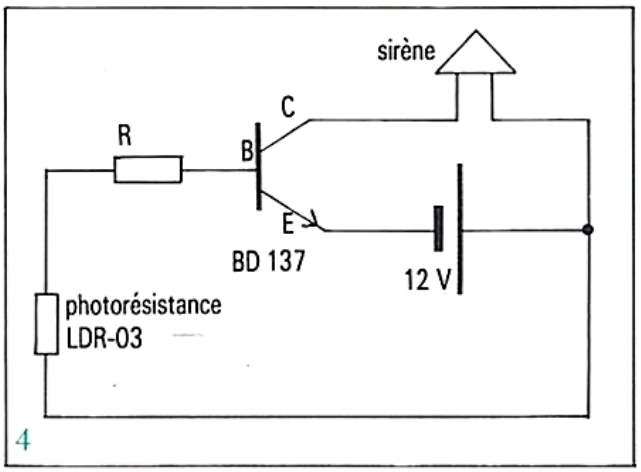
2

2. Un dispositif de protection contre le vol

• *Matériel*

– une sirène (12 V-1 A) S sur le schéma ;
– une batterie d'accumulateurs (12 v) B ;
– une résistance (1 000 ohms, marron-noir-rouge) R ;
– un transistor (BD 137) T ;
– une photo résistance (LDR 03) Ph.
– une résistance 10 000 ohms (marron, noir, orange).

Une photorésistance est un élément qui se comporte comme un isolant quand il est dans l'obscurité.



4

• *Schéma de montage* (document 4)

Attention ne pas faire fonctionner en continuité trop longtemps pour ne pas détériorer le transistor.

Quand la photorésistance est exposée à la lumière, le courant passe : le circuit de commande déclenche la sirène du circuit d'utilisation.

Tu peux faire fonctionner ce montage en plaçant la photorésistance dans le noir (dans du papier d'emballage de pellicule par exemple), puis en l'éclairant.

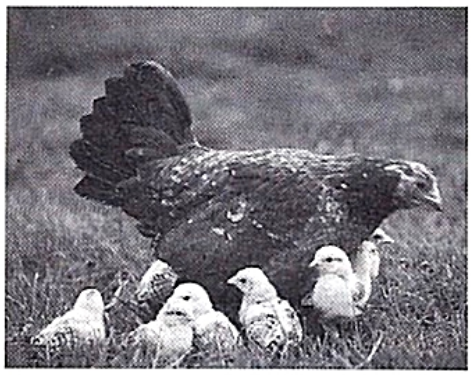
Ce dispositif peut être utilisé comme un système d'alarme ; il suffit pour cela de placer la photorésistance à proximité de la porte ou de la fenêtre de la maison.

• Avec un montage du même type, tu peux aussi réaliser un détecteur d'incendie : il faut alors remplacer la photorésistance par une thermistance (qui conduit l'électricité quand elle est exposée à la chaleur).

SUJETS DE RECHERCHES

1. Comment fonctionne l'allumage automatique des réverbères dans les villes ?
2. Pourquoi les petits appareils récepteurs de radio sont-ils aujourd'hui souvent appelés des « transistors » ?

Incubation ou gestation



1. Poule et ses poussins.

Ils viennent de naître

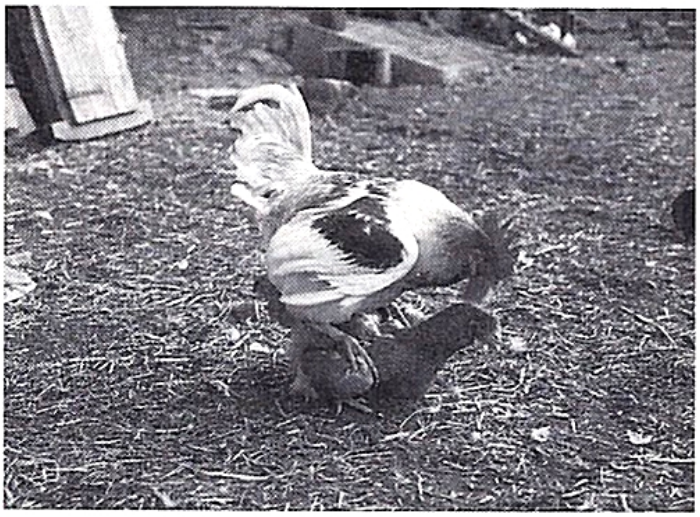
- le premier sort de la coquille de l'**œuf** qui le contenait.
- le second sort directement du **ventre** de sa mère.

Chaque fois, c'est une vie nouvelle qui commence mais en réalité, la vie commence bien avant la naissance...

2. Naissance d'un poulain.

Que se passe-t-il avant la naissance ?

A Dans la basse-cour

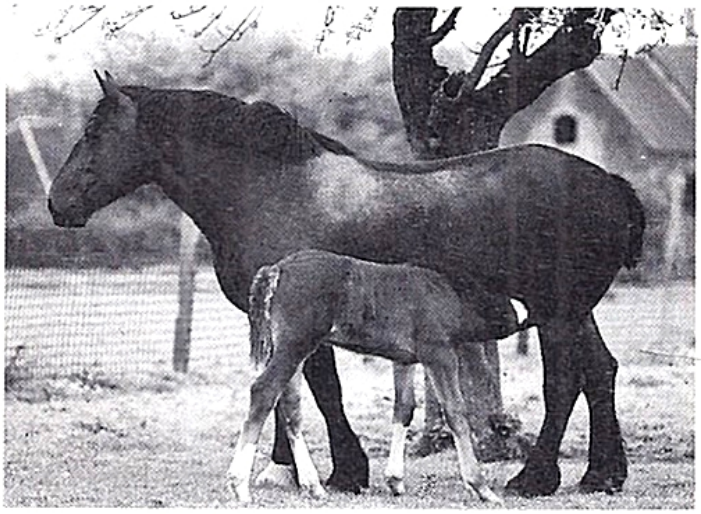


3

Après avoir pondu, la poule couve ses œufs fécondés pendant 21 jours : c'est l'incubation. La chaleur permet au germe à l'intérieur de la coquille de se développer ; il devient un embryon qui puise ses réserves dans le jaune. De jour en jour, l'embryon devient un poussin, le blanc et le jaune s'épuisent ; le duvet apparaît sur le corps et le 21e jour, le poussin brise la coquille à coups de bec pour en sortir.

AINSI NAISSENT LES OISEAUX

B Dans le pré

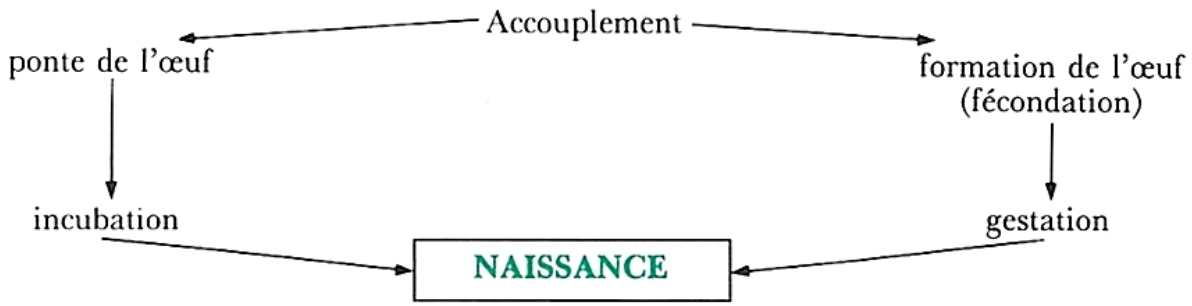


4

Pendant l'accouplement, l'**étalon** dépose des spermatozoïdes dans le corps de la jument. La rencontre d'un **spermatozoïde** (cellule mâle destinée à la reproduction) avec l'**ovule** (produit par la femelle) donne naissance à un œuf : c'est la **fécondation.**

L'embryon se développe dans le ventre de la mère : c'est la gestation.

AINSI NAISSENT LES MAMMIFÈRES



EXERCICES D'APPLICATION

1. Est-ce vrai ou faux ? Entoure en rouge la bonne réponse :

a. Chez les mammifères, les petits naissent formés..... V F

b. Dans l'œuf, c'est le germe qui devient un embryon..... V F

c. La durée de la gestation correspond au développement de l'embryon..... V F

d. Chez les mammifères, la fécondation a lieu après la naissance..... V F

e. Dans l'œuf, l'embryon se nourrit avec le blanc..... V F

2. Le développement du poussin dans l'œuf :

a. observe le jaune : que remarques-tu ?.....

b. comment respire-t-il ?.....

.....

c. le 3e cliché représente l'embryon le 20e jour ; que se passera-t-il dès le lendemain ?.....

3. D'après le tableau, réponds aux questions suivantes :

1. Chez quel oiseau la durée d'incubation est-elle la plus courte ?.....

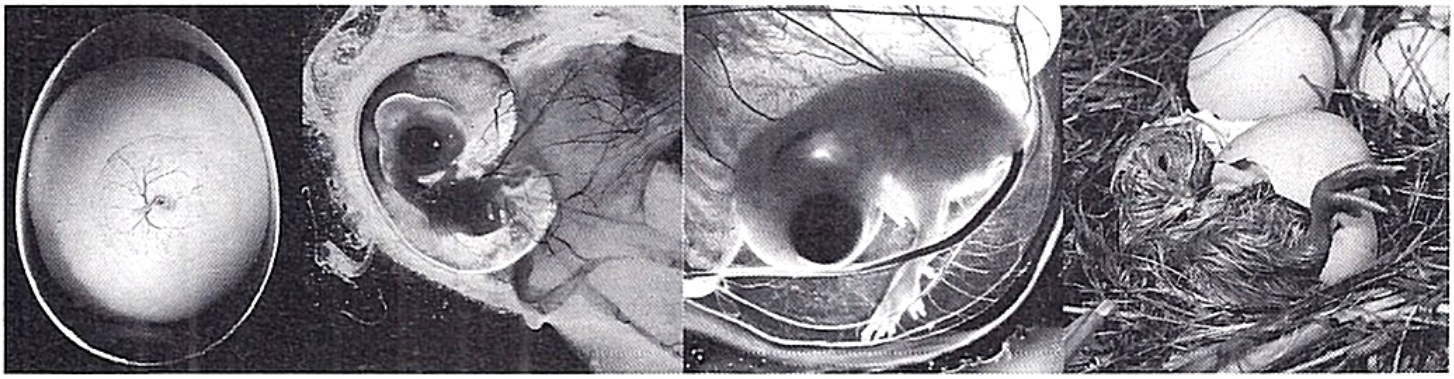
2. Quel est l'animal qui a la durée de gestation la plus longue ?.....

3. Que penses-tu de la durée de la gestation de la souris et de la durée de l'incubation chez la poule ?.....

4. Quel est le mammifère dont la durée de la gestation est la plus proche de celle de la femme ?.....

5. Quel est le mammifère dont la durée de la gestation correspond à une année ?.....

Incubation		Gestation			
albatros	60 jours	baleine	365 jours	homme	270 jours
autruche	50 jours	chat	60 jours	hérisson	58 jours
canard	28 jours	cheval	345 jours	lapin	32 jours
faisan	26 jours	chien	63 jours	lion	120 jours
passereau	11 jours	éléphant	650/750 jours	mouton	150 jours
poule	21 jours	girafe	440 jours	ours	240 jours
pigeon	17 jours			souris	21 jours
				vache	280 jours



5

SUJET DE RECHERCHES

Classe en 2 catégories ces jeunes animaux :
1. veau, 2. perdreau, 3. caneton, 4. levraut, 5. faon, 6. oison, 7. autruchon, 8. agneau, 9. souriceau, 10. paonneau

Ceux qui naissent à partir d'un œuf :	Ceux qui naissent formés

De la conception à la naissance

A Avant la naissance

Te rappelles-tu comment naissent les mammifères ?

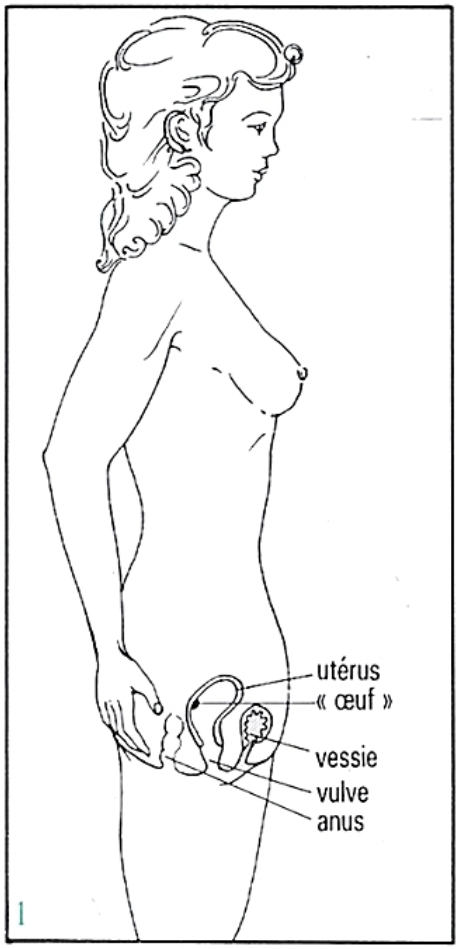
Le petit de l'homme nait aussi de la rencontre d'un spermatozoïde avec un ovule : c'est **la fécondation.**

L'**embryon,** c'est-à-dire le bébé en formation, se développe dans l'utérus de la mère. Il est relié par le cordon ombilical au placenta où il puise sa nourriture.

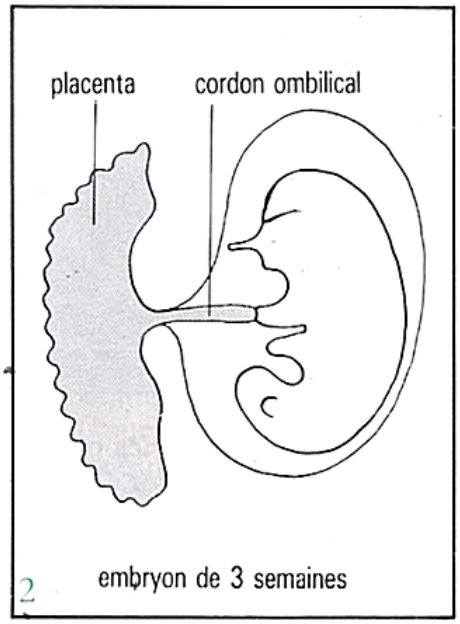
Après 3 semaines, il a la taille d'un grain de blé. A 3 mois, il ne pèse que 40 grammes, mais le corps est déjà formé ; on lui donne alors le nom de **fœtus.**

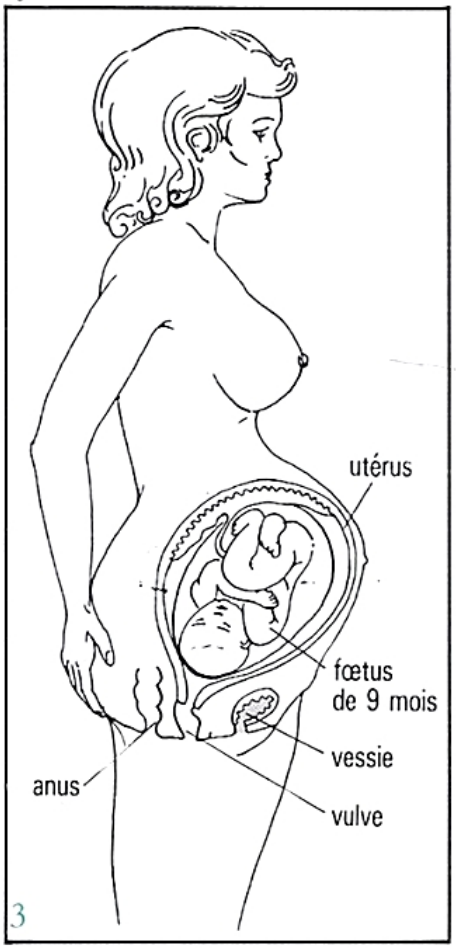
Le fœtus est à l'abri du bruit et des microbes dans une poche remplie de liquide ; il bouge et son cœur bat rapidement.

Vers 5 mois et demi, il suce son pouce...



De semaine en semaine, le ventre de la future maman s'arrondit. Elle doit durant toute cette période veiller à observer une bonne hygiène alimentaire (en évitant surtout l'alcool et le tabac)





B La naissance

Après 9 mois d'attente, le bébé apparaît : c'est l'ACCOUCHEMENT.

A sa naissance, il pèse en moyenne entre 2,5 et 4 kg. Immédiatement après l'accouchement, le médecin coupe le cordon ombilical.

Une vie nouvelle commence par un premier cri...

EXERCICES D'APPLICATION

1. Réponds aux questions suivantes :

a. Quelle est la durée de la gestation chez la femme ? .....

b. Comment appelle-t-on le moment de la naissance ? .....

c. Comment appelle-t-on le bébé en formation dans le ventre de sa mère ? .....

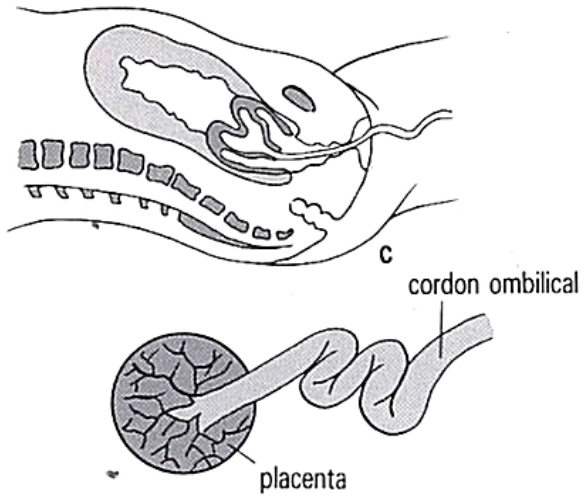
d. Quel est le poids d'un embryon de 3 mois ? .....

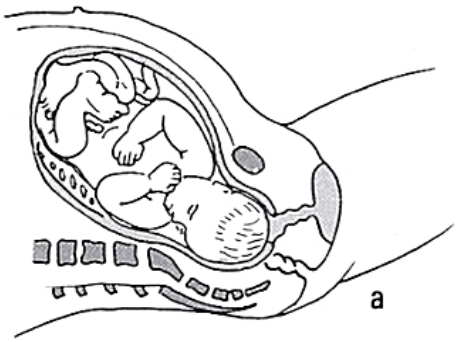
e. A quel organe l'embryon est-il relié par l'intermédiaire du cordon ombilical ? .....

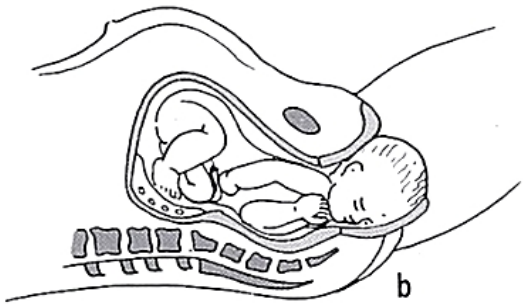
.....

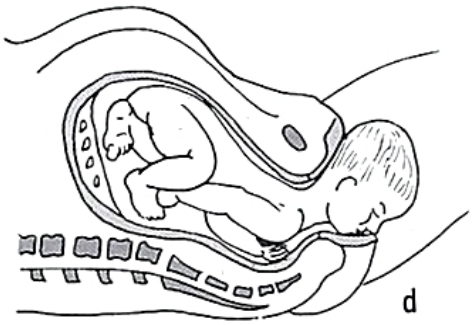
2. Voici l'heure de l'accouchement... Remets en ordre ces différents moments :

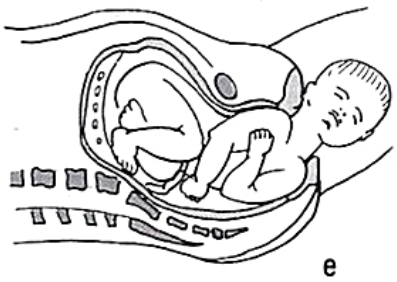
1 : ..... 2 : ..... 3 : ..... 4 : ..... 5 : ..... 6 : .....

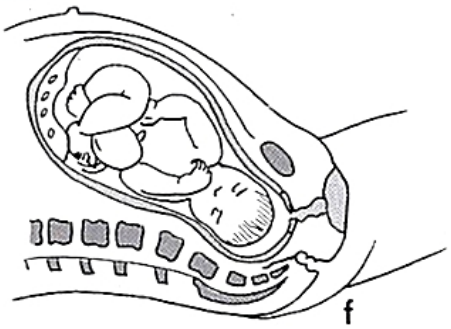












4

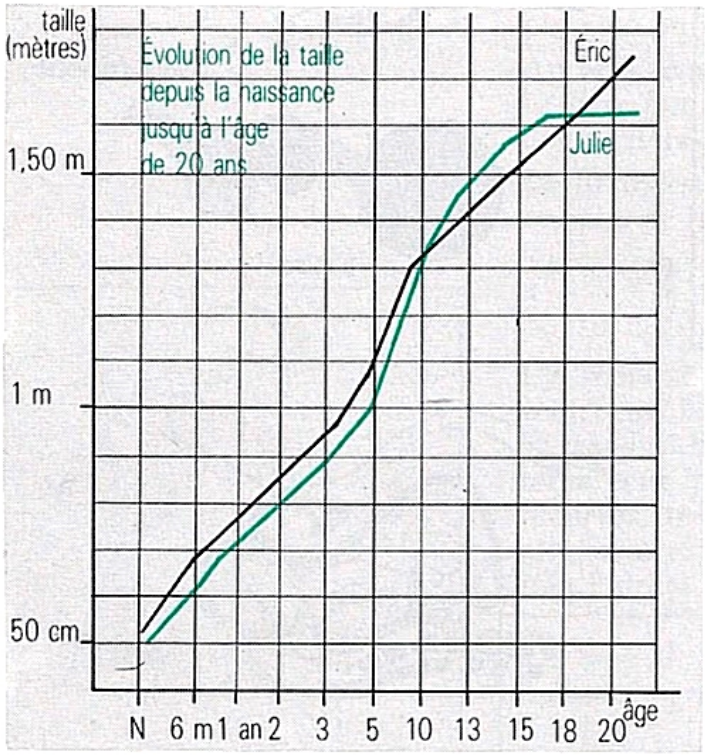
SUJETS DE RECHERCHES

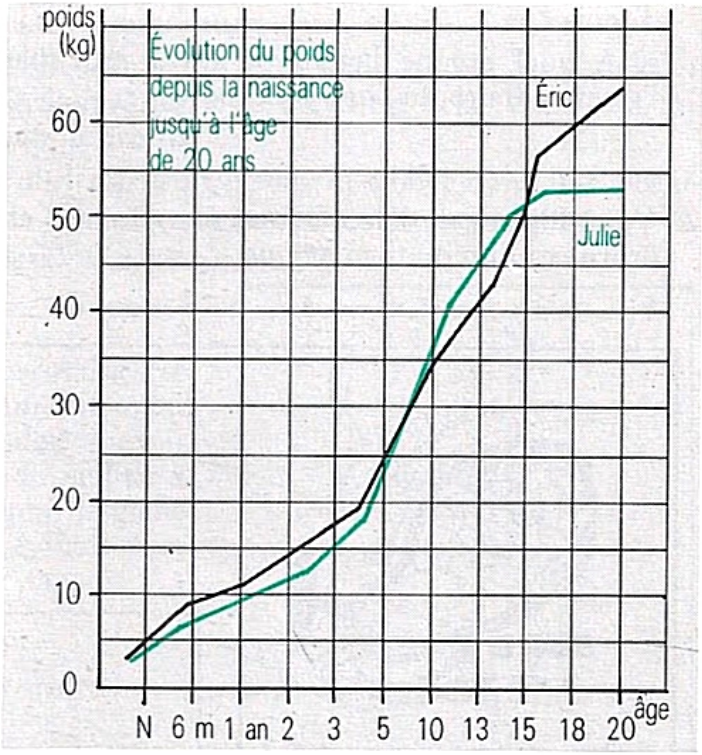
1. Qu'appelle-t-on « accouchement prématuré » ?

2. Quel est le travail du gynécologue ? Quel est celui de la sage-femme ?

Il grandit...

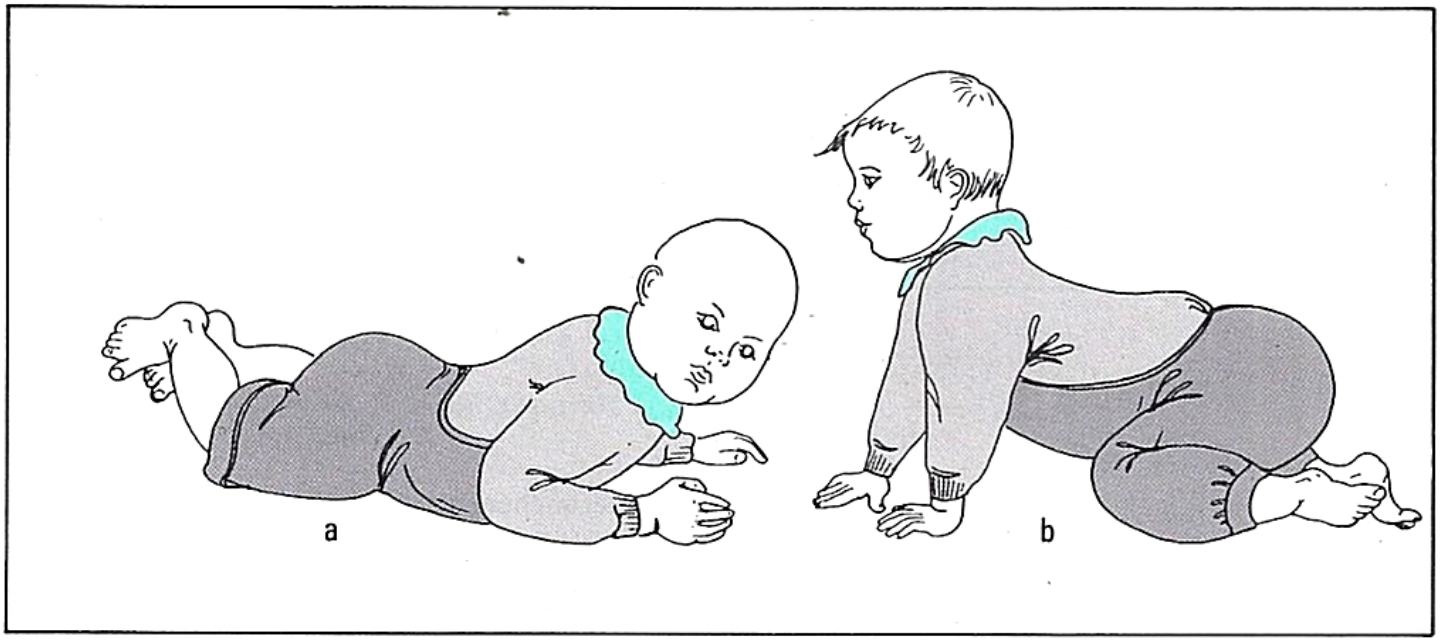
Dès leur naissance, de nombreux animaux se nourrissent seuls alors que le tout **jeune enfant est très dépendant de sa mère.** Pendant la grossesse, le fœtus puise sa nourriture dans le placenta auquel il est relié par le cordon ombilical. Désormais, sa maman va nourrir le bébé au sein ou au biberon...

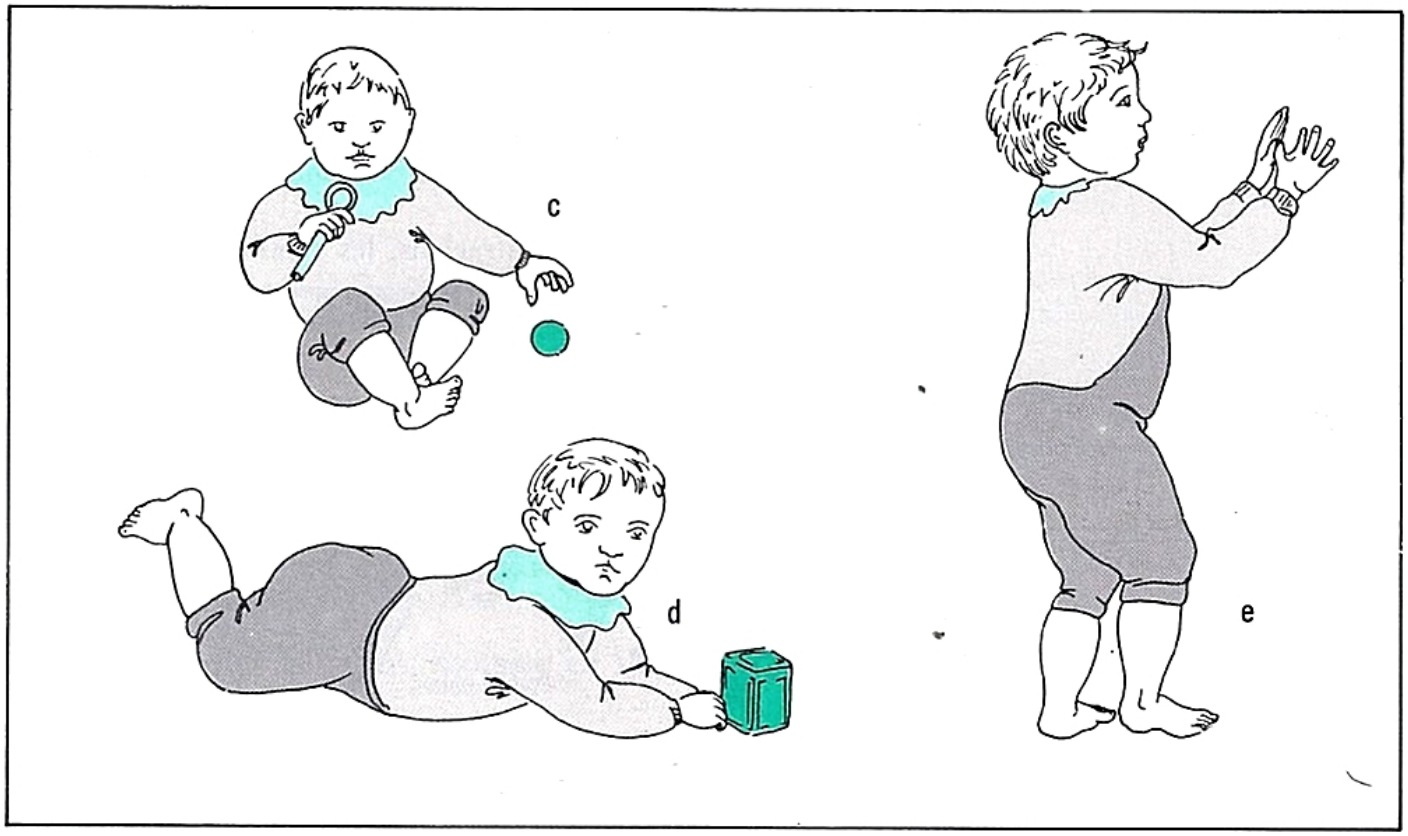




EXERCICES D'APPLICATION

1. Remets ces dessins dans l'ordre





1 : dessin..... 2 : dessin..... 3 : dessin..... 4 : dessin..... 5 : dessin.....

De tous les nouveau-nés, le petit de l'homme est sans doute celui qui est le moins *autonome.

Son développement physique est fort lent :

– à 1 mois, couché sur le ventre, il parvient à relever son menton ; il fixe les personnes et les objets.

– à 3 mois, il se tient la tête, saisit des objets, agite les bras et gazouille.

– à 6 mois, il reste assis sans appui, porte les objets à sa bouche, reconnaît ses parents.

– à 9 mois, il rampe et cherche à jouer avec l'adulte.

– à 12 mois, il se tient debout ; il marche en étant guidé ou seul. Il utilise ses jouets et répète des mots simples.

Il n'a qu'un an et il lui reste beaucoup à apprendre !

2. La croissance en chiffres :
D'après les deux graphiques de la page de gauche, réponds aux questions suivantes :

a. Quel était le poids approximatif de ces deux enfants à la naissance ?.....
Quelle était leur taille ?.....

b. Quel était le plus grand à l'âge de 10 ans ?.....

c. Que se passe-t-il vers l'âge de 13/15 ans ?.....
A quelle étape du développement physique de la jeune fille correspond cette période ?.....

.....

d. Vers quel âge la croissance de la jeune fille cesse-t-elle ? ..... Est-ce chez le garçon ou chez la fille que la croissance dure le plus longtemps ?.....

SUJET DE RECHERCHES

Quand une femme met au monde 2 ou plusieurs enfants en même temps :

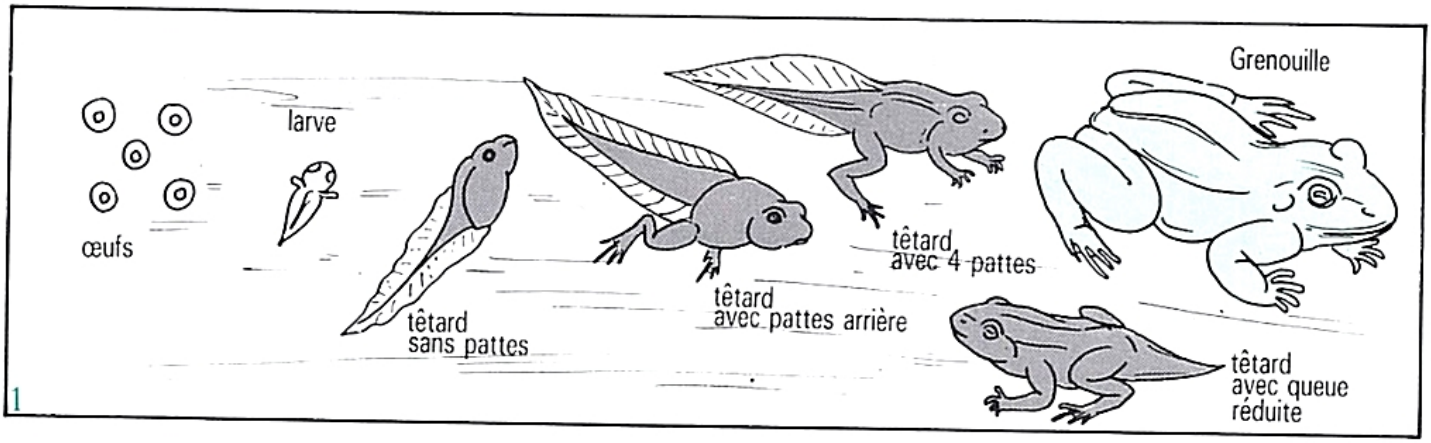
1. S'il y en a 2, ce sont des.....
2. S'il y en a 3, ce sont des.....
3. S'il y en a 4, ce sont des.....
4. S'il y en a 5, ce sont des.....

D'autres naissances, dans l'eau, sur terre, dans les feuillages

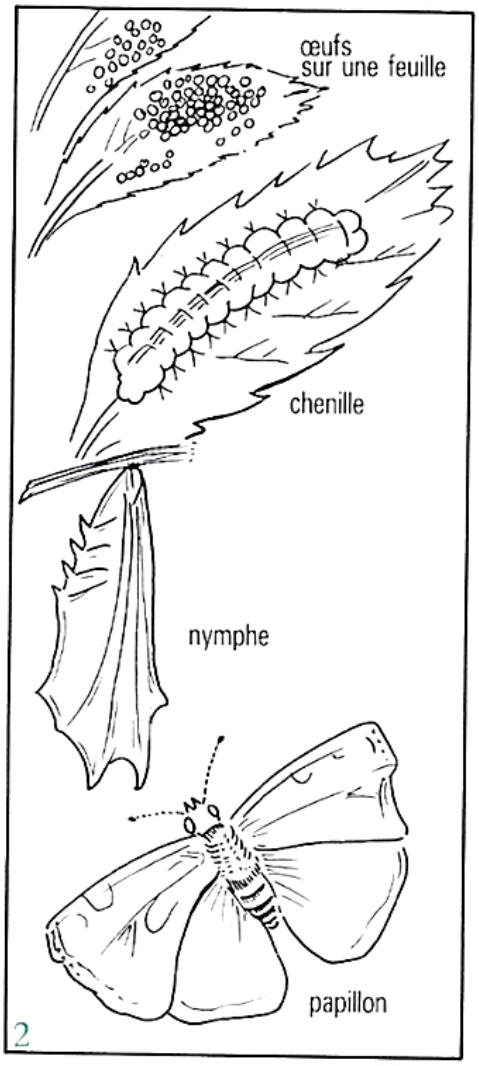
Nous avons comparé la naissance de l'oiseau à celle du mammifère et parmi ces mammifères, nous avons détaillé la reproduction chez l'homme.

Mais qu'en est-il chez les batraciens, les reptiles, les poissons, les insectes ?

A La grenouille



1



2

Au printemps, la **grenouille** pond une grappe contenant près de 10 000 œufs *gélatineux ; l'éclosion a lieu une semaine plus tard. Les larves qui sortent des œufs possèdent une queue. Le têtard noir va se transformer (on parle de *métamorphoses*) pendant 3 mois : apparition des pattes arrière, puis de devant et enfin, disparition de la queue ; la grenouille est achevée.

B Les poissons

Chez **les poissons,** la femelle pond dans l'eau des milliers, parfois des millions d'œufs que le mâle arrose de *sperme. Sous son ventre, le jeune poisson possède une poche dans laquelle il puise sa nourriture.

C Les reptiles

Chez **les reptiles** après l'accouplement, au début du printemps, le lézard femelle pond ses œufs et les abandonne sous une pierre, dans un trou... A la fin de l'été, les jeunes lézards naissent.

D Le papillon

Le **papillon** femelle dépose ses œufs sur une feuille. Chaque œuf donne le jour à une chenille ; celle-ci est une dévoreuse de feuilles. A son tour, la chenille va se transformer en une chrysalide (encore appelée une nymphe) ; la chrysalide donnera naissance au papillon dont la vie sera *éphémère.

Tous les animaux se reproduisent à partir d'un œuf.
L'œuf résultant de la rencontre d'un spermatozoïde et d'un ovule se développe dans le corps de la mère chez les mammifères.
Chez la plupart des autres animaux, la femelle pond l'œuf et le couve (comme chez les oiseaux) ou elle l'abandonne (c'est le cas des reptiles).

EXERCICES D'APPLICATION

1. Les représentants de deux de ces 5 grands groupes d'animaux accordent généralement beaucoup de soins à leurs œufs ou à leurs petits. Lesquels ? Souligne-les en rouge :

a. amphibiens, b. poissons, c. oiseaux, d. reptiles, e. mammifères.

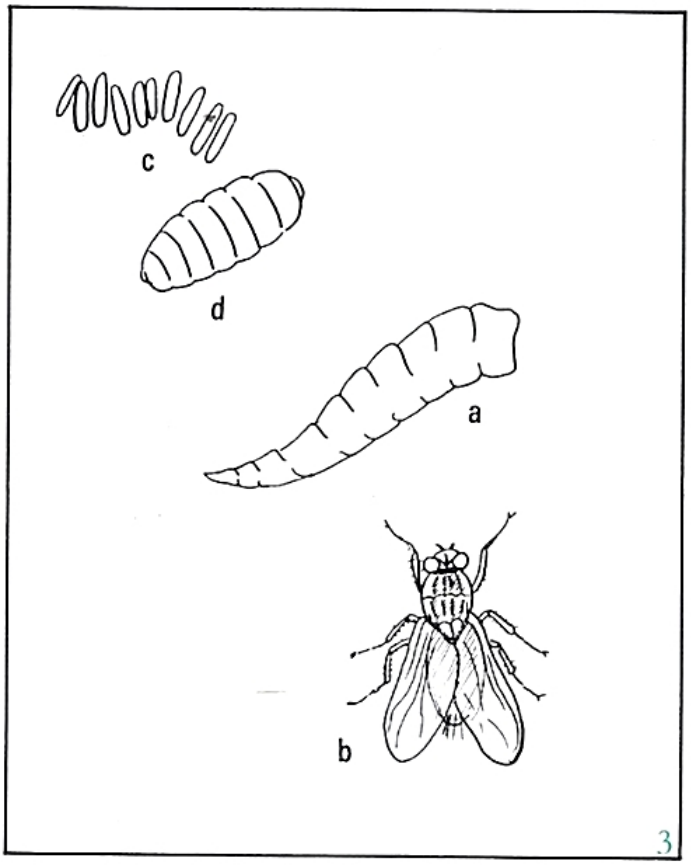
2. Parmi les 3 propositions, souligne en rouge celle qui est exacte :

1. L'alevin est un très jeune :
   a. lézard
   b. poisson
   c. amphibien
2. La chenille se nourrit :
   a. de végétaux
   b. d'insectes
   c. d'œufs
3. La chrysalide est :
   a. une chenille
   b. une larve
   c. une nymphe

3. Les métamorphoses : rétablis l'ordre d'apparition de ces différentes formes animales.

1. a) grenouille 1 :..... b) larve 2 :.....
   c) têtard 3 :..... d) œuf 4 :.....
2. a) papillon 1 :..... b) œuf 2 :.....
   c) nymphe 3 :..... d) chenille 4 :.....

3. De la même manière, peux-tu retrouver l'ordre des métamorphoses chez la mouche d'après ces dessins ?



1 : dessin..... 2 : dessin.....
3 : dessin..... 4 : dessin.....

Quel est le nom plus commun de la larve de la mouche ?.....

SUJETS DE RECHERCHES

Chez les abeilles, elle pond de 1 000 à 1 500 œufs par jour. Comment s'appelle-t-elle ?.....

La larve qui sort de l'œuf est nourrie de gelée royale, de pollen et de nectar ; elle devient une nymphe, puis (21 jours après la ponte) une abeille ordinaire, appelée.....

L'appareil digestif

Peut-être as-tu bon appétit. Mais t'es-tu quelquefois interrogé et renseigné sur le trajet que suivent les aliments à l'intérieur de ton corps ?

L'appareil digestif comprend le tube digestif et les glandes digestives (glandes salivaires, gastriques, pancréas, foie, glandes de l'intestin).

VOIR ENCART CENTRAL

1

A Le parcours des aliments

Dans la *bouche,* les *dents* jouent le premier rôle ; elles broient les aliments qui s'imprègnent de *salive* avant de pénétrer dans l'*œsophage,* puis dans l'*estomac,* poche dans laquelle les aliments séjournent plusieurs heures. Le *pylore* leur donne ensuite accès au *duodénum* dans lequel le *pancréas* déverse un *suc digestif.* Les *voies biliaires* apportent également dans le duodénum la *bile* secrétée par le *foie.* L'*intestin grêle,* long de 6 mètres, recueille les aliments transformés en bouillie ; c'est à son niveau que les éléments nutritifs passent dans le sang. Puis les déchets s'entassent dans le *colon* ou *gros intestin* (1,4 à 1,7 m) avant d'être rejetés par l'*anus.*

La digestion a pour but la transformation des aliments en substances nutritives qui passent dans le sang.

B La dentition

La dentition de l'homme adulte comporte 32 dents réparties sur 2 mâchoires :

- 8 incisives (coupantes)
- 4 canines (pointues)
- 8 prémolaires } (pour broyer)
- 12 molaires } (pour broyer)

Cette dentition définitive remplace vers l'âge de 6 à 7 ans la dentition de lait composée de 20 dents.

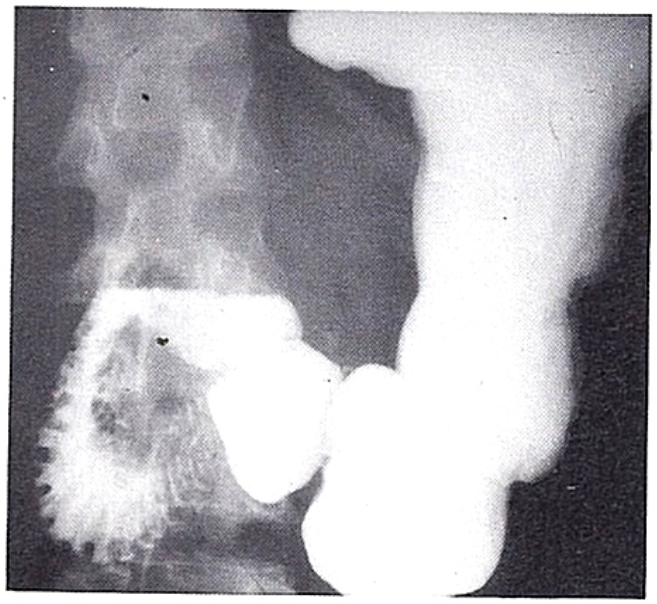
Les troubles digestifs sont fréquents, comme la crise de foie : les excès de nourriture en sont souvent les responsables !

EXERCICES D'APPLICATION

1. Indique le nom de l'organe concerné :
   a. Il sécrète la bile : .....
   b. C'est un long tube qui conduit les aliments de la bouche vers l'estomac : .....
   c. Il permet de rejeter les déchets vers l'extérieur : .....
   d. Autre nom du gros intestin : .....
   e. C'est à son niveau que les éléments nutritifs pénètrent dans le sang : .....
   f. Passage entre l'estomac et le duodénum : .....
   g. Elles conduisent la bile dans le duodénum : .....
   h. Il déverse un suc digestif dans le duodénum : .....

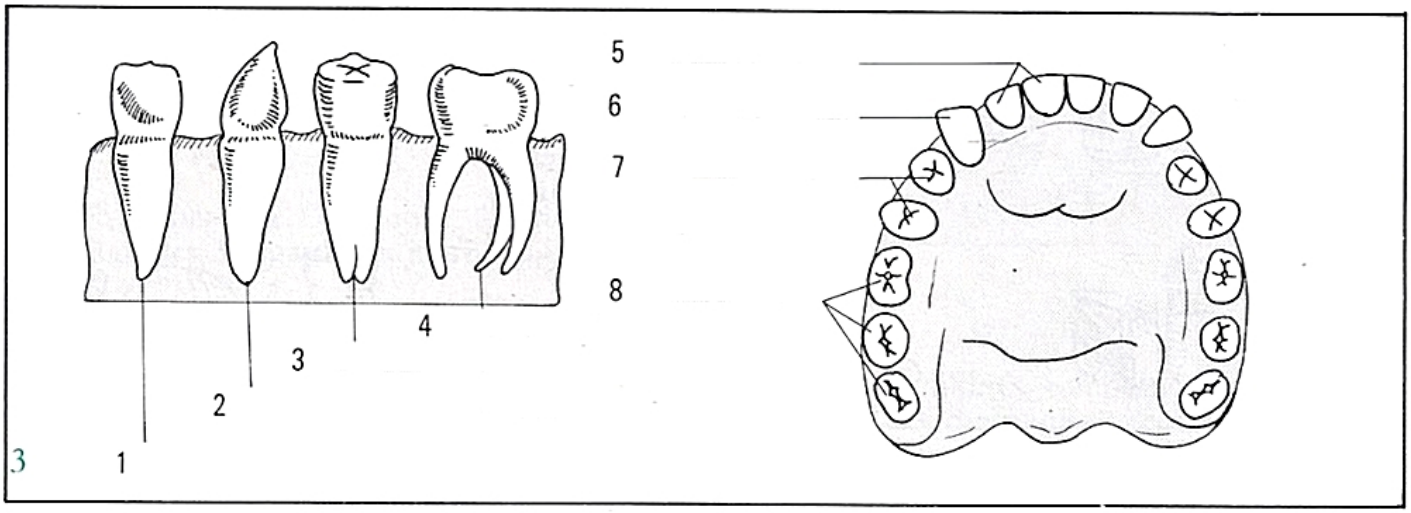
2. Parmi les 3 propositions, souligne en rouge la bonne réponse :
   1. L'intestin grêle mesure :
      a. 1,60 m de longueur
      b. 6 mètres
      c. 60 centimètres.
   2. La dentition de lait comporte :
      a. 32 dents
      b. 16 dents
      c. 20 dents

3. Au niveau de la bouche, les aliments sont imprégnés de :
   a. bile
   b. suc digestif
   c. salive



2. Radiographie de l'estomac

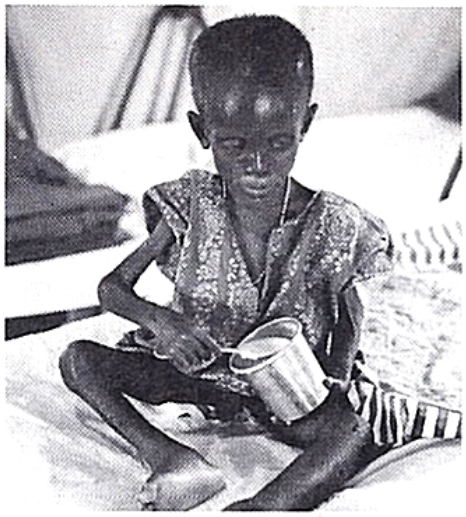
3. Essaie de reconnaître les dents sur ces dessins (document 3) et inscris les noms :



SUJETS DE RECHERCHES

1. Quelle est la forme de l'estomac ? .....
2. Quelle est sa contenance moyenne chez l'adulte ? .....
3. Comment appelle-t-on les lésions qui se forment sur la paroi de l'estomac ? .....

Manger pour vivre et non vivre pour manger



1

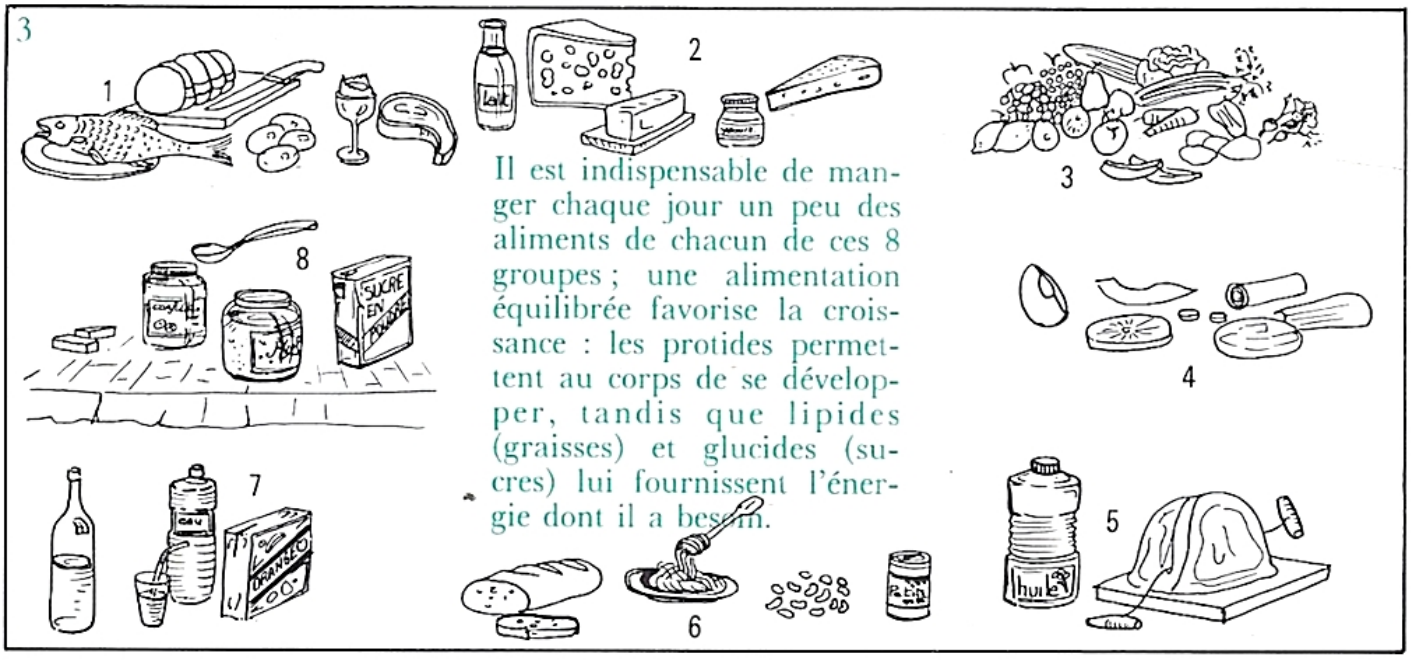
Alors que dans les pays du Tiers-Monde, des enfants meurent parce qu'ils sont sous-alimentés, dans certains pays riches, comme la France, des femmes et des hommes sont malades parce qu'ils mangent trop !

L'excès de nourriture provoque : des maladies du cœur, de la circulation, des troubles de la digestion...

2

A Une alimentation saine et équilibrée

Pour avoir une nourriture saine et équilibrée, il est nécessaire de bien connaître les différents groupes d'aliments :



Il est indispensable de manger chaque jour un peu des aliments de chacun de ces 8 groupes ; une alimentation équilibrée favorise la croissance : les protides permettent au corps de se développer, tandis que lipides (graisses) et glucides (sucres) lui fournissent l'énergie dont il a besoin.

B Autres éléments contenus dans les aliments

Une alimentation équilibrée favorise la croissance. L'eau et les sels minéraux contenus dans les aliments facilitent le bon fonctionnement des organes.

Les **vitamines** (A, B, C, E, K...) sont également indispensables à la vie ; une absence, ou même une insuffisance, peut provoquer de graves troubles de santé. En revanche, certains aliments sont dangereux et doivent être déconseillés (alcool, eau impure...) ou interdits parce que mortels (certains champignons).

Certaines personnes observent un régime particulier :

- les végétariens ne mangent pas de viande
- celles et ceux qui, atteints de maladies, sont privés soit de sel, soit de sucre, soit de matières grasses...

EXERCICES D'APPLICATION

1. Indique en face de chacun de ces aliments le groupe auquel il appartient (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8 de la page de gauche) :

a. sole	(.....)	j. rôti	(.....)
b. yaourt	(.....)	k. vin	(.....)
c. compote	(.....)	l. huile	(.....)
d. chocolat	(.....)	m. lentilles	(.....)
e. fromage	(.....)	n. crème fraîche	(.....)
f. banane	(.....)	o. salade	(.....)
g. épinards	(.....)	p. confiture	(.....)
h. miel	(.....)	q. haricots verts	(.....)
i. œuf	(.....)	r. saindoux	(.....)

2. Réponds aux questions suivantes :

a. Comment appelle-t-on ceux qui ne mangent pas de viande ?.....

b. Quelles sont les deux substances organiques qui fournissent à notre corps l'énergie dont il a besoin ?.....

c. Quelle est la substance organique qui favorise la croissance ?.....

d. Elles existent en très faible quantité dans les aliments mais sont indispensables à la vie :.....

3. Voici le menu de Christophe, âgé de 12 ans, pendant les 3 repas de la journée :

matin		midi		soir	
lait	(250 g)	carottes	(80 g)	melon	(140 g)
beurre	(40 g)	sole	(100 g)	jambon	(120 g)
pain	(100 g)	riz	(130 g)	haricots	(140 g)
sucre	(10 g)	yaourt	(125 g)	camembert	(30 g)
		raisin	(140 g)	poire	(140 g)
		pain	(40 g)	pain	(30 g)

Compte-tenu du fait qu'un garçon de cet âge doit consommer environ 2 300 *calories par jour, penses-tu que Christophe en a absorbé suffisamment dans sa journée ?

Total des calories = ...

aliments	calories pour 100 g
lait	68
beurre	752
pain	255
carottes	42
sole	73
riz	350
yaourt	45
raisin	81
melon	31
jambon	330
haricots	39
camembert	312
poire	61
sucre	380

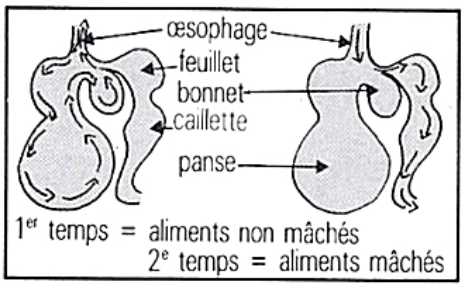
Des repas équilibrés comportent des aliments de chacun des 8 groupes. Peux-tu, sans indiquer le poids et le nombre de calories, composer deux menus équilibrés pour le déjeuner et le dîner de Christophe ?

Voici un modèle :	Déjeuner :	Dîner :
Carottes râpées	.....	.....
Rôti de bœuf	.....	.....
Haricots verts	.....	.....
Yaourt	.....	.....
Tartelette	.....	.....

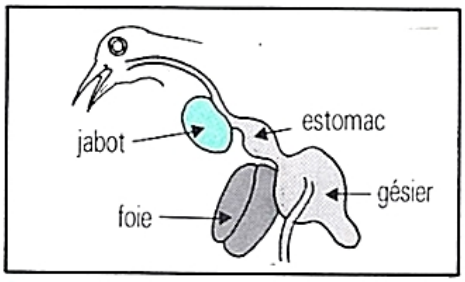
A chacun son régime

L'homme mange, nous venons de le voir, de la viande, du poisson, des légumes, des fruits, des céréales... c'est-à-dire de la chair aussi bien que des végétaux.

On dit que l'homme est omnivore, tout comme le porc ou l'ours, alors que la plupart des animaux ont un régime alimentaire plus spécialisé (herbivores, carnivores...).



1. Système digestif de la vache.



2. Système digestif de l'oiseau.

A Les herbivores ne mangent que de l'herbe et des substances végétales.

La vache est un *ruminant ;* elle emmagasine l'herbe sans la mâcher dans sa panse, puis elle la ramène par boulettes dans sa bouche où elle est triturée avant de redescendre dans le feuillet, la caillette puis l'intestin (document 1).

B Les granivores se nourrissent de graines

Les oiseaux picorent les graines avec leur bec, les entassent dans le jabot ; elles sont ensuite soit *régurgitées, soit expédiées directement dans le gésier où elles se trouvent écrasées à l'aide des petits cailloux qu'il contient (on appelle le gésier « estomac broyeur ») (document 2).

C Les carnivores se nourrissent de chair.

3

D Les piscivores se nourrissent de poissons.

VOIR ENCART CENTRAL

4

E Les insectivores se nourrissent d'insectes.

VOIR ENCART CENTRAL

5

Certains animaux ont un régime très particulier :
ainsi, le papillon se nourrit de nectar, liquide sucré secrété par les fleurs.

Certains animaux ont un appétit extraordinaire :
c'est le cas du criquet ; il mange chaque jour l'équivalent de son poids en détruisant les récoltes sur son passage...

EXERCICES D'APPLICATION

1. A l'aide de flèches, associe à chaque régime la nourriture qui correspond :

1. omnivore	a. poissons
2. carnivore	b. graines
3. piscivore	c. insectes
4. insectivores	d. chair et végétaux
5. granivore	e. chair

2. Parmi les 3 propositions, souligne en rouge la bonne réponse :

1. C'est la dernière poche de l'estomac des ruminants. } a. la panse / b. le bonnet / c. la caillette
2. Il est appelé estomac broyeur chez les oiseaux. } a. le jabot / b. le gésier / c. le foie

3. En lisant attentivement ces informations, tu pourras sans peine attribuer à chacun de ces animaux le crâne qui est le sien :

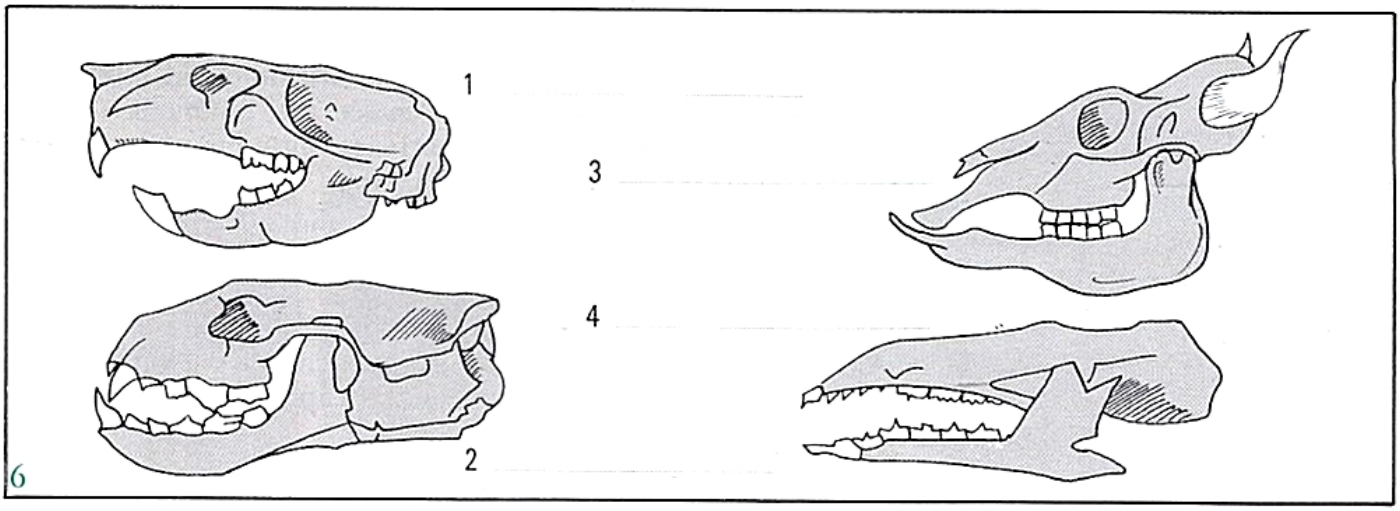
a. musaraigne, b. rat, c. belette, d. vache

Pour t'aider, la musaraigne est un insectivore, le rat est un rongeur et la belette est un carnivore...

Différentes mâchoires

Les mâchoires des animaux sont adaptées au régime alimentaire :

- **les incisives des rongeurs sont très développées,**
- **les canines des carnivores sont longues et affûtées,**
- **les ruminants ont besoin d'incisives pour couper ou arracher l'herbe et de molaires pour la triturer,**
- **l'insectivore doit pouvoir écraser la carapace de ses victimes.**



SUJET DE RECHERCHES

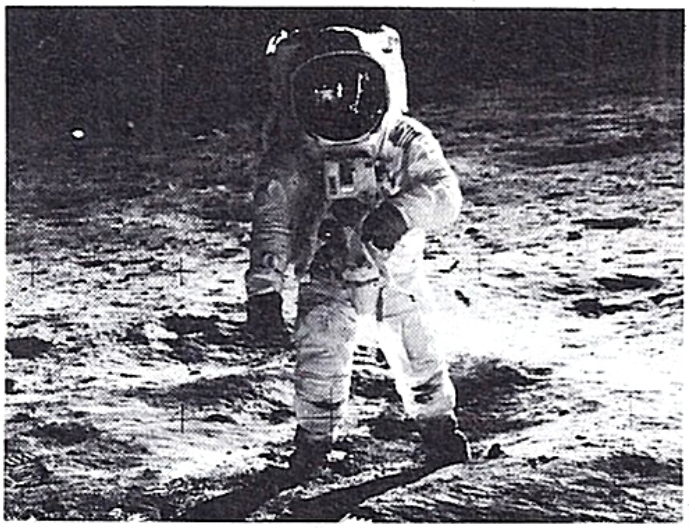
Classe ces animaux en fonction de leur régime alimentaire :

a. chien, b. mouton, c. cheval, d. porc, e. chat, f. phoque, g. raton-laveur, h. pigeon, i. lion, j. loutre, k. girafe, l. blaireau, m. lapin, n. ours, o. manchot, p. éléphant, q. tigre, r. belette

1. carnivores	2. herbivores	3. omnivores	4. piscivores

Quel est l'intrus ? .....

L'air que nous respirons


1

Observe cet astronaute ! Il marche sur le sol lunaire à l'abri d'une combinaison étanche appelée scaphandre. Par un tube, il est relié à des bouteilles d'oxygène...

Tu as sans doute déjà entendu dire que la vie est impossible sur la Lune parce qu'il n'y a pas d'atmosphère : en effet, alors que la Terre est entourée d'une couche d'air, ce n'est pas le cas pour la Lune. L'air est indispensable à la vie.

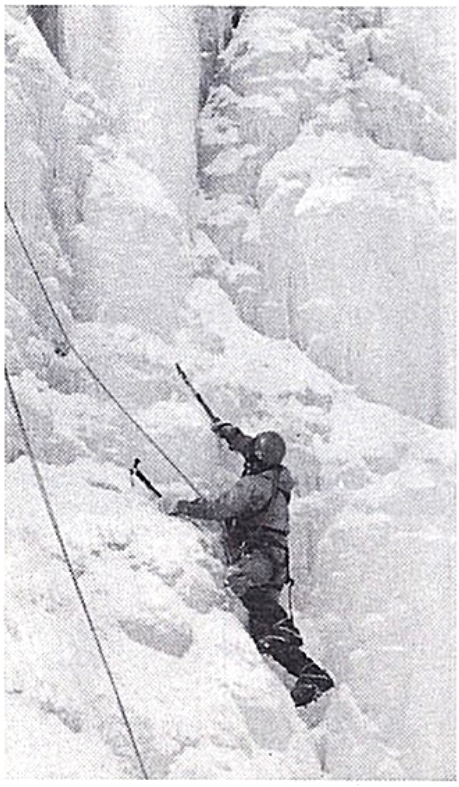
A Composition de l'air

C'est l'oxygène contenu dans l'air qui est indispensable à la vie.

	air inspiré	air expiré
azote	79 %	79 %
oxygène	21 %	16 %
gaz carbonique	quelques traces	4 %

Pour le comprendre, observe les résultats enregistrés sur ce tableau : ils indiquent la composition de l'air à l'entrée des poumons (inspiration), puis à la sortie (expiration) :

Que remarques-tu ?
Le corps humain a retenu une partie de l'oxygène contenu dans l'air et a libéré en échange du gaz carbonique.


2

Alors, tu te demandes sans doute comment les poissons peuvent respirer ! Grâce à leurs branchies, ils captent l'oxygène dissous dans l'eau ; donc, les poissons respirent.

B La pression atmosphérique

Tu as peut-être entendu parler des difficultés que rencontrent certains sportifs (footballeurs par exemple) à jouer en altitude ?
C'est parce que la pression de l'air (c'est-à-dire le poids de l'air) diminue avec l'altitude. Les alpinistes le savent bien. L'oxygène parvient alors plus difficilement à pénétrer dans les poumons.

La diminution de la pression atmosphérique commence par provoquer des vertiges puis l'évanouissement et enfin la mort par asphyxie.

Pourquoi les passagers ne meurent-ils pas dans les avions qui volent à très haute altitude ?

Parce qu'ils sont confortablement installés dans une cabine pressurisée, c'est-à-dire hermétique et dans laquelle on maintient une pression constante.

EXERCICES D'APPLICATION

1. Le 21 juillet 1969, pour la première fois, l'homme posait le pied sur la Lune. En t'aidant de ce document 4 à droite, réponds aux questions suivantes :

a. Comment appelle-t-on la combinaison qui abrite les deux astronautes ? .....

b. Quel est le pourcentage d'oxygène à l'intérieur de cette combinaison ? .....

c. Marchent-ils normalement sur le sol lunaire ? .....

Pourquoi ? .....

Comment font-ils pour se déplacer ? .....

.....

2. Nous savons que l'air que nous rejetons vers l'extérieur lors de l'expiration contient du gaz carbonique.

Quelles observations peux-tu encore faire d'après ces deux photos ? .....

1. Thermomètre : .....

.....

2. Glace : .....

.....

3

ARMSTRONG. – Il ne semble pas difficile de se déplacer là-dessus.

Le médecin qui à terre reçoit en permanence les mesures des biodétecteurs rapporte qu'Armstrong réagit parfaitement.

HOUSTON : Trente-cinq minutes et demie du sac de survie se sont écoulées (les réserves d'oxygène sont prévues pour un maximum de quatre heures et demie).

Armstrong marche lentement, prudemment.

La pressurisation à l'intérieur du scaphandre satisfait le contrôle au sol : « Oxygène 81 %. Flot : 0,10. »

ALDRIN. – La sonde est de quinze à vingt centimètres sous la surface.

ARMSTRONG. – C'est çà. Je suis sûr que je pourrais pousser plus loin mais c'est dur de me pencher davantage. On peut vraiment lancer loin d'ici.

ALDRIN. – O.K. J'ai réglé les caméras et j'ai 80 % d'oxygène.

ALDRIN à ARMSTRONG. – Tu es prêt pour ma sortie ?

ARMSTRONG. – Oui, j'ai trouvé ça facile. C'est facile aussi de marcher. Tu as encore trois marches et un grand pas...

Aldrin arrive au bas de l'échelle, remonte une marche, puis s'écrie : Et hop ! en sautant des deux pieds.

Les deux astronautes sautillent au ralenti. Houston remarque qu'ils ont tendance à se tenir le dos en arrière.

ALDRIN. – Les rocs sont assez glissants.

Mais les deux hommes notent qu'ils retrouvent facilement leur équilibre.

ARMSTRONG. – Il faut faire attention de se pencher dans la direction où l'on veut aller.

Armstrong se met à sautiller d'un pied sur l'autre et continue sa représentation avec des sauts de kangourou.

ARMSTRONG. – Ça marche, mais vous n'avancez pas aussi bien qu'en mettant un pied devant l'autre. Je fais un saut maintenant. Ça peut fatiguer après plusieurs centaines, mais c'est peut-être dû au scaphandre aussi bien qu'à une faible gravité.

4

SUJET DE RECHERCHES

Nous avons vu que la pression de l'air diminue avec l'altitude. Classe ces différents sites par ordre décroissant de pression atmosphérique (de la plus forte vers la plus faible) : .....

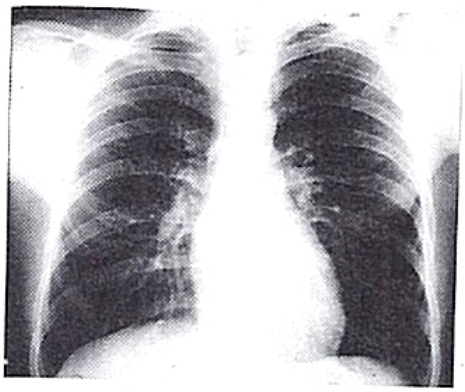
1. Mexico, 2. La Paz, 3. Puy-de-Dôme, 4. Mont Blanc, 5. Paris, 6. Everest.

.....

.....

L'appareil respiratoire

La cage thoracique abrite les poumons et le cœur.



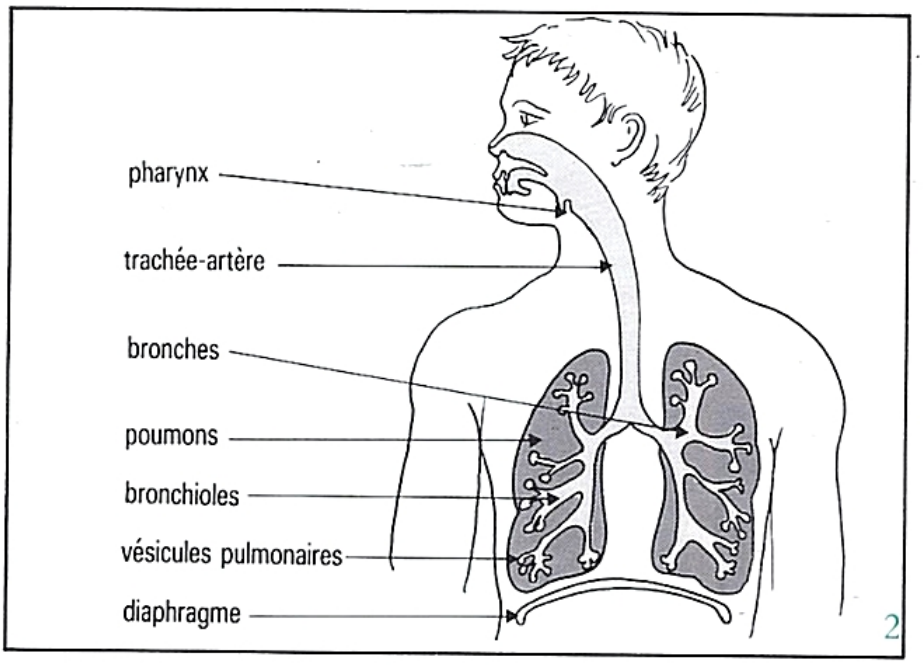
1

Sur cette radiographie (document 1), tu peux observer :

1. les côtes,
2. le cœur,
3. les bronches,
4. le diaphragme.

L'image est différente selon le temps pendant lequel le *cliché a été pris : au cours de l'inspiration, les poumons paraissent plus volumineux.

A Où va l'air que nous inspirons ?



2

Par le canal du *pharynx* et de la *trachée-artère,* l'air pénètre par les *bronches* dans les *poumons.* Les bronches se ramifient en *bronchioles* qui sont elles-mêmes terminées par de petits sacs appelés *vésicules pulmonaires.*

L'air chargé d'oxygène est arrivé dans les poumons : que devient-il ?

VOIR ENCART CENTRAL

3

B L'oxygène et le sang

Au niveau des poumons le sang se charge d'oxygène ; il devient rouge. Il est alors conduit par les **veines pulmonaires** vers le cœur qui va assurer la distribution de l'oxygène aux organes et aux muscles (document 3).

Ce sont les **artères pulmonaires** qui ramènent vers les poumons le sang, de couleur violacée, qui a perdu son oxygène et s'est en échange chargé en gaz carbonique ; ce dernier sera rejeté hors des poumons lors de l'expiration.

Nous pouvons retenir notre respiration (lors de la plongée) sans jamais la stopper. Les mouvements respiratoires s'accélèrent avec l'effort (en course par exemple).

Attention aux accidents de la respiration. Ils mettent notre vie en jeu : asphyxie, électrocution, intoxication (gaz nocifs), manque d'oxygène, obstruction des voies respiratoires...

EXERCICES D'APPLICATION

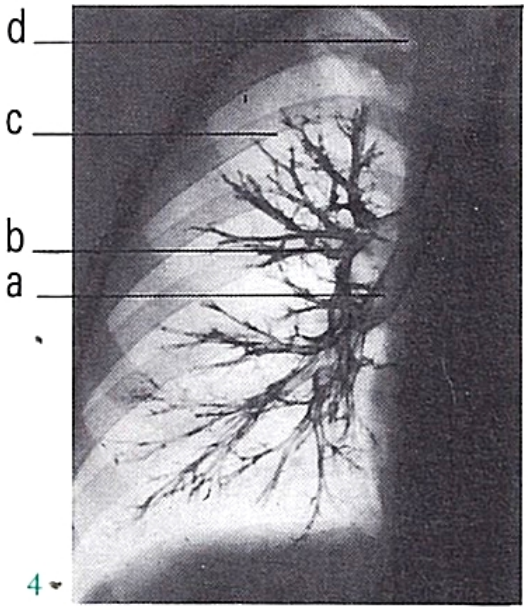
1. Sur cette radiographie (document 4), nous distinguons les ramifications à l'intérieur du poumon.
Indique les noms en face des flèches :

.....

.....

.....

.....



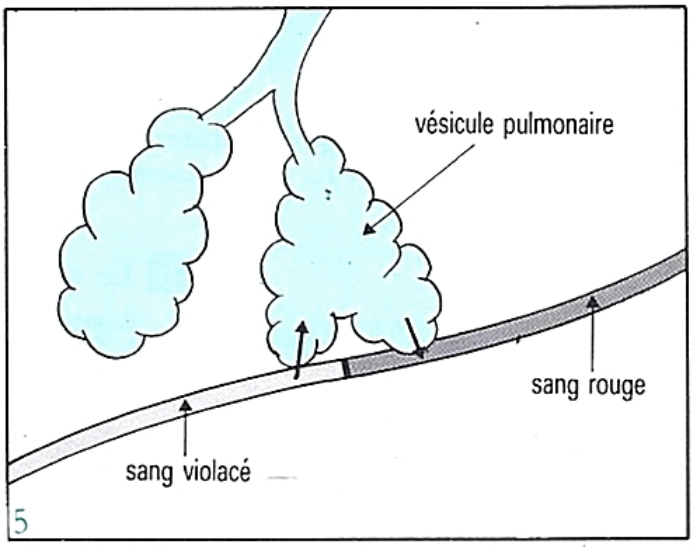
4

2. Parmi les 3 propositions, souligne en rouge celle qui est exacte :

1. La cage thoracique abrite :
   a. l'estomac
   b. le foie
   c. les poumons
2. L'air descend dans les bronches par :
   a. l'œsophage
   b. la trachée-artère
   c. l'épiglotte
3. Le sang est conduit au cœur par :
   a. les artères pulmonaires
   b. l'aorte
   c. les veines pulmonaires

3. Les vésicules pulmonaires (document 5) :

1. L'une des 2 flèches indique que l'oxygène franchit la paroi vésiculaire ; note-la avec le signe O_2 (symbole de l'oxygène).
2. La seconde indique le passage du gaz carbonique ; inscris CO_2 près de cette flèche.
3. Vers quel organe le sang rouge se dirige-t-il ? .....

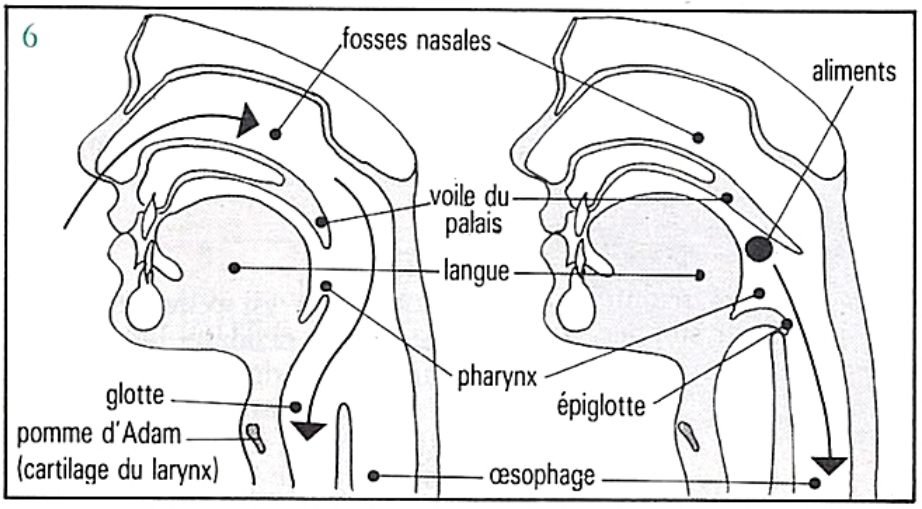


5

SUJETS DE RECHERCHES

1. Dans quels cas pratique-t-on la respiration artificielle ? .....

.....



6

2. D'après ces deux croquis, indique le rôle que joue l'épiglotte (document 6) :

.....

.....

.....

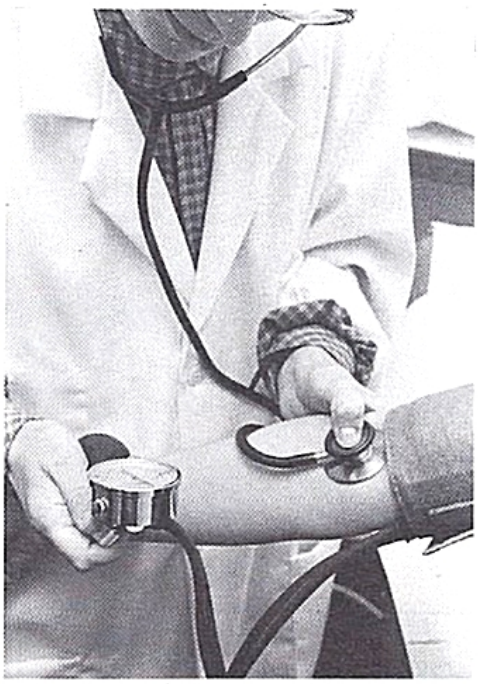
3. Que sais-tu des méfaits du tabac sur les voies respiratoires ? .....

.....

.....

.....

Le cœur et la circulation du sang



Lorsque le médecin t'*ausculte :

- il prend ton pouls, c'est-à-dire qu'il compte le nombre de pulsations de ton cœur en une minute (le rythme moyen est de 70 battements à la minute) ;
- il mesure, avec un appareil, la pression du sang dans l'artère de ton bras (document 1).

Pour mieux connaître l'état de santé du cœur, le médecin pratique quelquefois un autre examen appelé électrocardiogramme. L'appareil reproduit sur un graphique les mouvements du cœur.

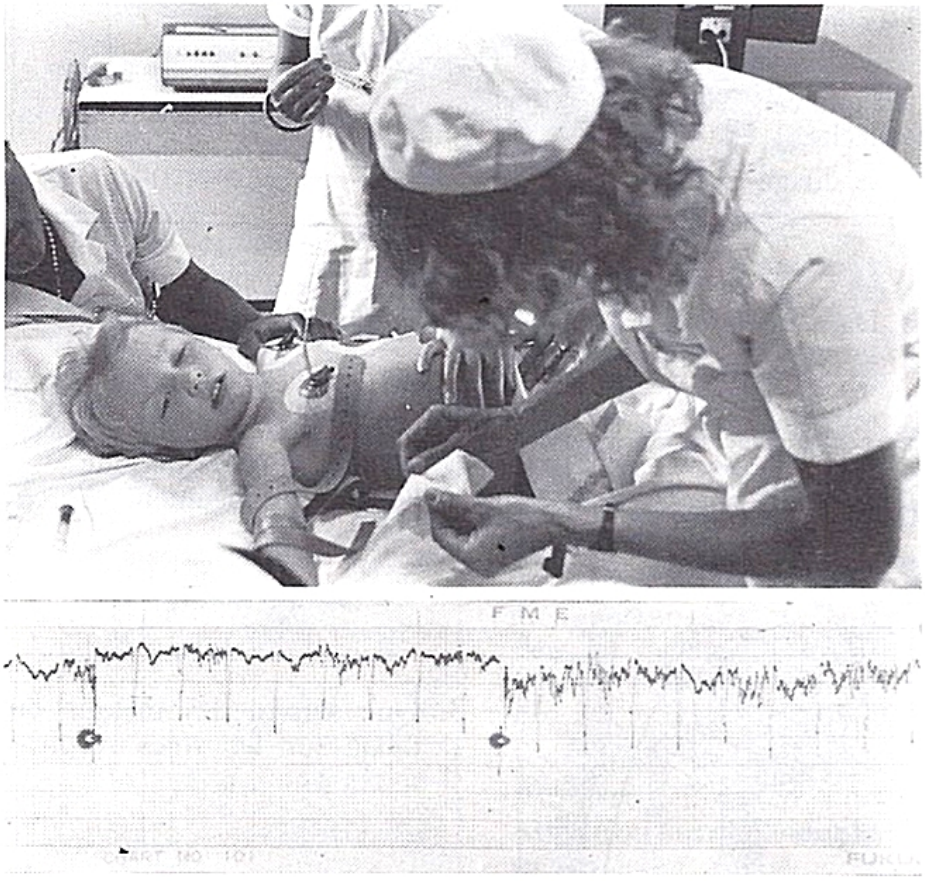
A Le cœur et son rôle

C'est un muscle creux pesant environ 270 grammes.
Il éjecte le sang, par les artères, vers les organes et les muscles ; ainsi le sang est présent partout dans le corps : il suffit d'une simple écorchure pour s'en rendre compte... Ce sont les veines qui ramènent le sang au cœur.

1

Le cœur envoie le sang distribuer dans tout l'organisme l'oxygène puisé au niveau des poumons.

B Le cœur travaille suivant un rythme à 3 temps



2. Électrocardiogramme et son résultat.

1er temps

Les **oreillettes** pleines de sang se contractent, le chassant dans les ventricules. Cette première phase est la systole auriculaire ; elle correspond à une contraction du cœur ; elle dure 1/10e de seconde.

2e temps

Les **ventricules** se contractent à leur tour, chassant le sang dans l'artère pulmonaire et dans l'aorte : cette seconde phase appelée systole ventriculaire dure 3/10e se seconde.

3e temps

La 3e phase est celle de la décontraction pendant laquelle le sang venant des veines pénètre de nouveau dans les oreillettes ; cette phase appelée diastole dure 4/10e de seconde.

EXERCICES D'APPLICATION

1. Réponds aux questions suivantes :

a. L'aorte conduit le sang du cœur vers les organes. Est-ce une veine ou une artère ? .....

.....

b. Quel est le poids approximatif du cœur ? .....

.....

c. Quel est l'examen pratiqué en vue de connaître l'état de santé du cœur ? .....

.....

d. Comment s'appellent les deux poches du cœur qui se contractent lors de la systole auriculaire ? .....

e. Quelle est la couleur du sang qui arrive au cœur par les veines pulmonaires ? .....

Pourquoi ? .....

2. Logique

Si un cœur bat en moyenne 70 fois en une minute, quel est le nombre de pulsations en une heure ? .....

3. Chacun de ces croquis (document 3) représente l'un des 3 temps d'une révolution cardiaque :

a. systole auriculaire
b. systole ventriculaire
c. diastole

Rends à chaque croquis sa légende :

1. .....
2. .....
3. .....

VOIR ENCART CENTRAL

3

SUJETS DE RECHERCHES

1. Comment appelle-t-on une lésion qui se produit au niveau du cœur ? .....

2. Deux valvules jouent un rôle important à l'intérieur du muscle cardiaque. Où sont-elles placées ? .....

.....

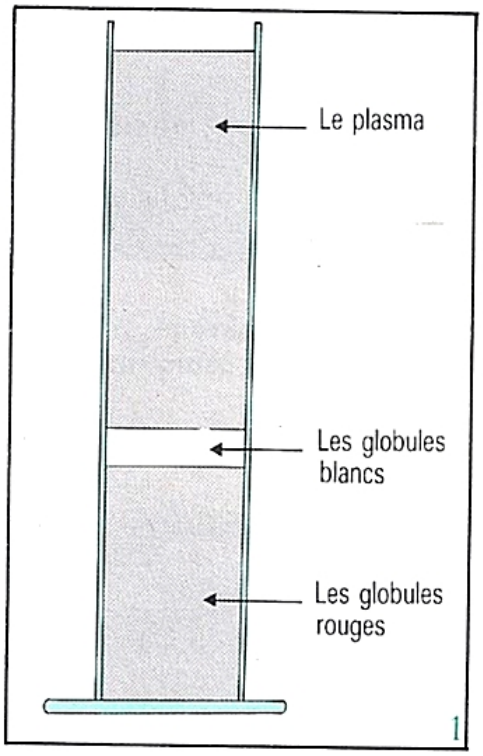
Quel est ce rôle ? .....

Composition du sang - Don du sang

Cinq litres de sang circulent dans le corps humain. Il est possible d'en prélever une partie : cette opération est pratiquée couramment ; elle est totalement *indolore.

Le sang prélevé peut être analysé ; son examen permet de mieux connaître l'état de santé d'une personne.

Que contient le sang ? Il suffit d'en laisser au repos pendant plusieurs heures pour déterminer **les 3 constituants essentiels.**



1

A Le plasma

Partie liquide, du sang de couleur claire. Le plasma assure le transport des éléments nutritifs puisés au niveau des intestins vers les organes. Il reconduit vers les poumons le gaz carbonique rejeté par les cellules.

B Les globules blancs

Cellules de 8 à 15 millièmes de mm de diamètre ; on en dénombre à peine 7 500 par mm^3 de sang. Ce sont des agents de nettoyage ; ils défendent aussi l'organisme contre l'invasion des microbes.

C Les globules rouges

Petites cellules de 7 millièmes de mm de diamètre ; on en dénombre 4,5 millions par mm^3 de sang. Fabriqués par la moelle rouge des os, ils sont détruits par le foie ou la rate. Ils ont pour rôle de transporter l'oxygène des poumons vers les organes.

2

Offrir son sang permet de sauver des vies humaines

D Les groupes sanguins

Le sang est un liquide précieux dont les hôpitaux ont souvent besoin pour soigner malades et accidentés. De nombreuses personnes font don de leur sang (document 2).

Il existe quatre principales catégories de sang : on les appelle les groupes sanguins : A, B, O et AB

	A^+	B^+	O^+	AB^+
peut donner	à A^+ à AB^+	à B^+ à AB^+	à A^+ et B^+ à O^+ et AB^+	à AB^+
peut recevoir	du O du A	du O du B	du O	du A et B du O et AB

	A^-	B^-	O^-	AB^-
peut donner	à A à AB	à B à AB	à A et B à O et AB	à AB
peut recevoir	du O^- du A^-	du O^- du B^-	du O^-	du A^- et B^- du O^- et AB^-

EXERCICES D'APPLICATION

1. Indique, chaque fois, s'il s'agit :

1. du plasma, 2. globules rouges, 3. des globules blancs

a. Assurent le transport de l'oxygène : .....

b. Assure le transport des déchets : .....

c. Agents de défense de l'organisme : .....

d. On en dénombre 7 500 par mm^3 de sang : .....

e. C'est la partie liquide du sang : .....

f. Leur diamètre est voisin de 7 millièmes de mm : .....

g. Permet de rejeter le gaz carbonique : .....

h. Sont détruits par le foie ou la rate : .....

2. D'après le tableau ci-dessus, indique par « oui » ou par « non » si les transfusions suivantes sont possibles en barrant la mauvaise réponse :

a. donneur A^+ → receveur A^+ ... oui - non

b. donneur O^- → receveur B^- ... oui - non

c. donneur AB^- → receveur O^+ . oui - non

d. donneur O^- → receveur O^+ .. oui - non

e. donneur A^- → receveur B^- ... oui - non

f. donneur B^+ → receveur O^- ... oui - non

3. Voici une goutte de sang vue au microscope ; peux-tu reconnnaître ces principaux constituants et indiquer leurs noms ?

Analyse de sang : M. Papin

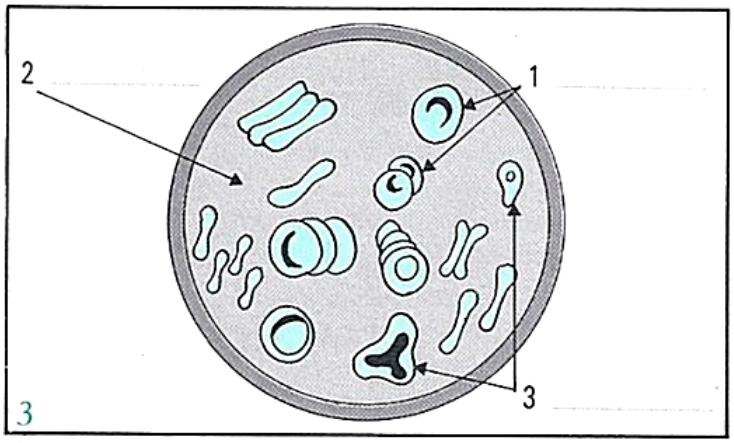
Numération des globules rouges
4 700 000/mm^3

Numération des globules blancs
5 600/mm^3

Glucose 5,02
(4,94 < valeur normale < 5,55)

Urée 4,86
(4,32 < valeur normale < 5,99)

cholestérol 6,54
(4.13 < valeur normale < 5,55)



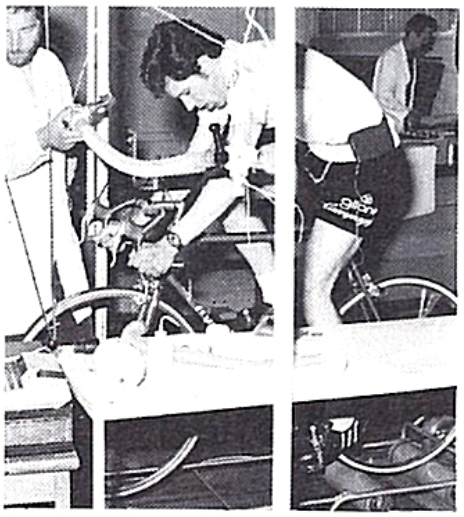
SUJETS DE RECHERCHES

Tu as vu ci-dessus l'extrait du compte-rendu d'analyse de sang de Monsieur Papin ; selon toi, quelle est l'*anomalie que le médecin remarquera immédiatement ? .....

A ton avis, quel régime conseillera-t-il à Monsieur Papin ? .....

.....

Sport et hygiène corporelle

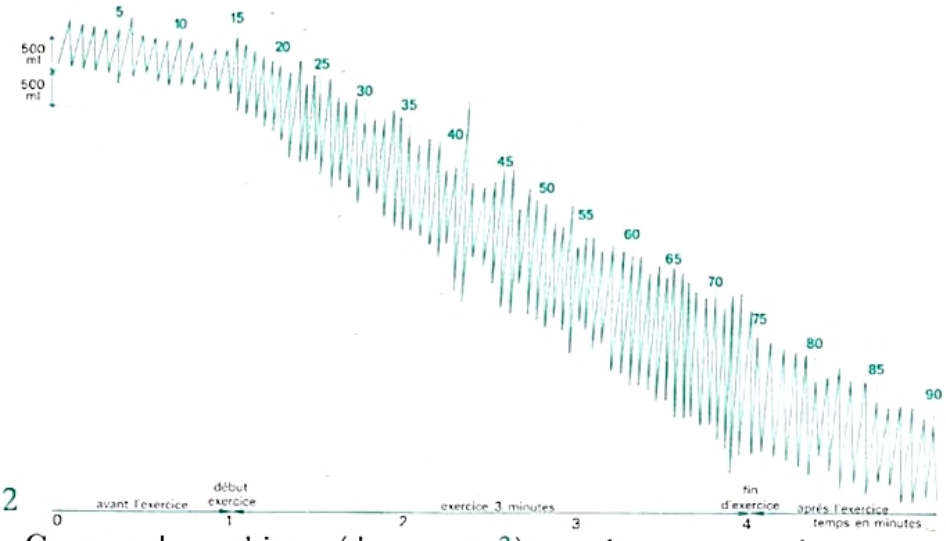


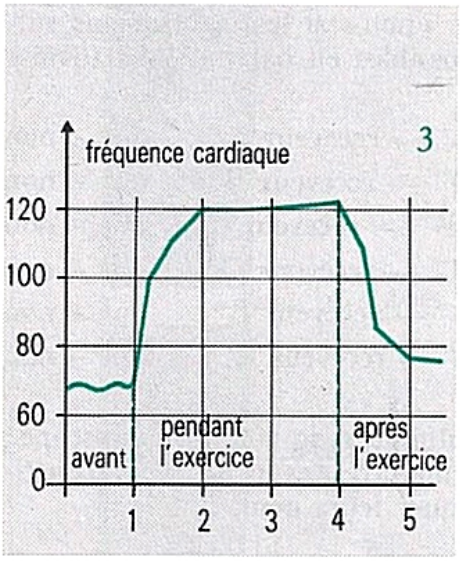
1. Cycliste à l'entraînement.

Lorsque tu fais un effort physique, en sport par exemple, que ressens-tu ? une sensation de chaleur ! Tes joues rougissent, tu transpires, ton rythme cardiaque et celui de ta respiration augmentent...

A Voici l'exemple d'un sportif à l'entraînement

Ce graphique (document 2) indique le volume d'air qui pénètre et sort de ses poumons. Il augmente pendant l'effort : son organisme consomme davantage d'oxygène.





Ce second graphique (document 3) représente son rythme cardiaque avant, pendant et après l'effort. Tu peux remarquer que le cœur distribue plus rapidement le sang dans les organes pendant l'effort.

B Que se passe-t-il dans notre organisme pendant un effort ?

Pendant l'effort, nous demandons à nos muscles de fournir davantage d'énergie. En échange, ils consomment davantage d'oxygène et de glucose.

Les muscles se comportent de la même façon que le moteur d'une automobile qui consomme davantage d'essence quand la vitesse augmente.
Pendant un effort physique, le sang assure un ravitaillement plus fréquent. Il faut donc manger plus pour ne pas être victime d'une « fringale » comme certains coureurs cyclistes dans l'ascension d'un col !

Notre corps a besoin d'une activité physique régulière : le sport n'est pas réservé aux champions.

Il ne faut cependant pas faire de violents efforts sans être entraîné et sans avoir consulté un médecin.

La marche, le footing, la bicyclette, la natation peuvent être pratiqués par tous, quel que soit l'âge.

EXERCICES D'APPLICATION

1. Analyse des graphiques (page de gauche) :

a. Au repos, notre sportif absorbe environ 0,4 l d'air à chaque inspiration. Combien comptes-tu d'inspirations durant la 1re minute ? .....

Quel volume d'air a-t-il absorbé ? .....

Sachant que l'organisme retient 5 % d'oxygène, combien a-t-il absorbé d'oxygène lors de la 1re minute ? .....

.....

Peux-tu faire seul les mêmes observations pendant la 4e minute ? .....

.....

.....

b. Quel est le rythme cardiaque pendant la 1re minute ? .....

Pendant la 4e minute ? .....

2. Est-ce vrai ou faux ? Entoure en rouge la bonne réponse :

a. Le rythme cardiaque augmente en même temps que celui de la respiration ..... V F

b. Pendant l'effort, le cœur distribue le sang moins rapidement ..... V F

c. Les muscles consomment moins d'oxygène pendant l'effort ..... V F

d. La transpiration accompagne souvent l'effort ..... V F

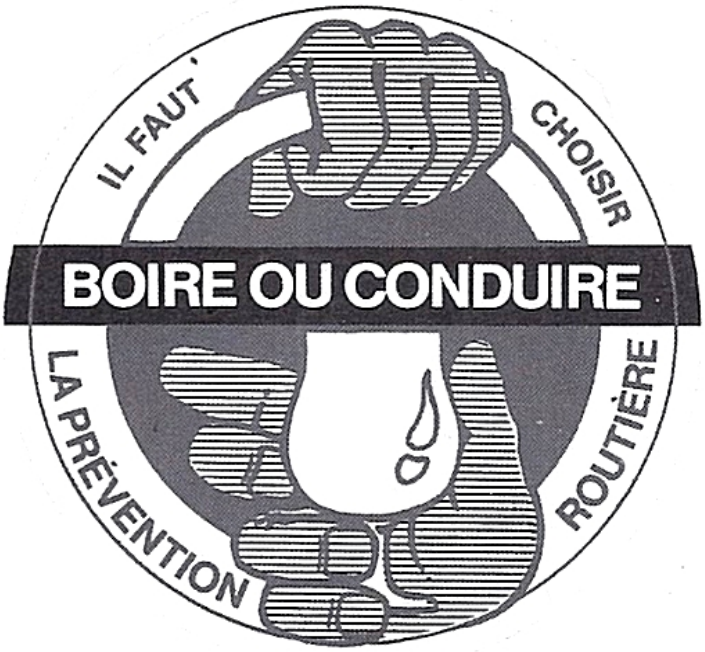
e. L'alcoolémie augmente les réflexes V F

3. Parmi les 3 propositions, souligne en rouge celle qui est exacte :

a. Le taux légal d'alcoolémie en France est de :
1. 0,30 g/l
2. 0,60 g/l
3. 0,80 g/l

b. Le tabac est responsable :
1. de cancers des bronches
2. de cirrhoses du foie
3. d'accidents du travail

c. 1. le tabac
2. la pénicilline
3. l'héroïne
} est une des drogues les plus dangereuses



Ils sont très dangereux :

– L'alcool tue chaque année en France des dizaines de milliers de personnes (accidents de la route, du travail, *cirrhoses, cancers, maladies du cœur et des artères...).

On peut mesurer l'alcoolémie, c'est-à-dire le taux d'alcool dans le sang. On tolère 0,80 g/l, mais déjà, à partir de 0,30 g/l les réflexes diminuent... ce qui peut entraîner des conséquences tragiques pour les automobilistes !

– Le tabac fait aussi de nombreuses victimes (cancers des voies respiratoires, maladies du cœur et des artères).

– La drogue est un véritable *FLÉAU ! cocaïne, héroïne, LSD, hachisch, opium, marijuana... pour ne citer que les plus connues. Elles entraînent bien souvent la MORT.

SUJETS DE RECHERCHES

1. Qui était Jean Nicot ?

2. Qu'est-ce qu'un toxicomane ?

Les micro-organismes qui nous entourent

Inventé au 17e siècle, le **microscope** permet d'observer les microbes, ces êtres vivants infiniment petits qui ne sont pas visibles à l'œil nu.

A Les découvertes de Louis Pasteur

Louis Pasteur met le premier en évidence la présence de microbes dans l'air.

1 Louis Pasteur, professeur de physique né en 1822, consacra sa vie à la recherche. Ses nombreuses découvertes permirent de soulager bien des maux.

L'air est très pollué : en ville, il compte près de 500 microbes par m^3, soit 10 fois plus qu'à la campagne ; on en dénombre même jusqu'à 15 000 dans le métro parisien et les grands magasins !

C'est en observant des fermentations que Pasteur comprit que les micro-organismes étaient responsables d'un grand nombre de maladies infectieuses...

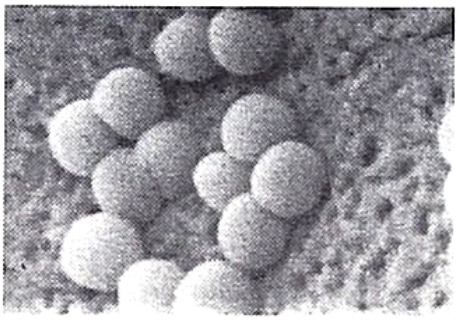
2. Un microscope du 18e siècle.

B Quelques applications des découvertes de Pasteur

La pasteurisation : elle permet de conserver temporairement les aliments en les chauffant à 80 ou 85 °C (c'est ce que l'on fait pour le lait).

La stérilisation : elle consiste, pour obtenir une conservation permanente, à chauffer les aliments à très haute température (125 °C) puis à les entreposer à l'abri de l'air.

La pasteurisation tue les microbes tout en préservant le goût et les vitamines des aliments. La stérilisation tue aussi les microbes, mais l'aliment perd beaucoup de sa valeur nutritive.



3. Des staphylocoques.

En connaissant mieux les micro-organismes, on a pu les faire travailler utilement ; c'est le cas des **levures** dans l'alimentation : elles permettent la fermentation des fromages et des boissons alcoolisées.

Pasteur découvrit de nombreux microbes responsables d'infections. Il conseilla aux chirurgiens de stériliser leurs instruments afin de ne pas infecter les plaies lors des interventions chirurgicales.

EXERCICES D'APPLICATION

1. Compte-rendu d'expérience :

Ces deux ballons ont été chauffés à une température très élevée (plus de 125 °C) et le second ballon a été fermé *hermétiquement.

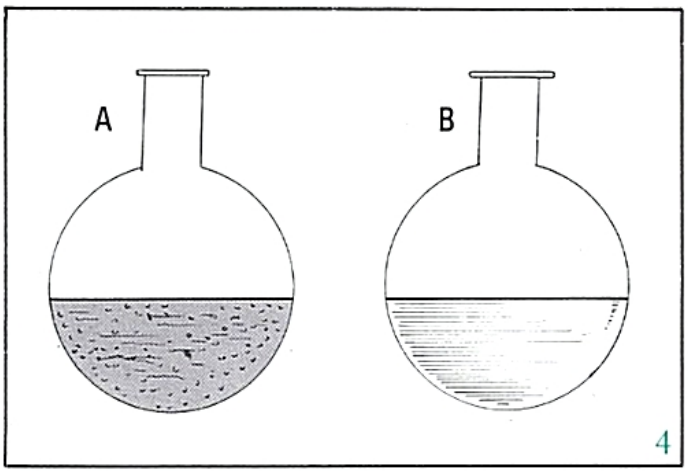
a. Dans le premier ballon, le liquide est trouble. Pourquoi ? .....

.....

b. Pourquoi le liquide du second ballon est-il resté pur ? .....

.....

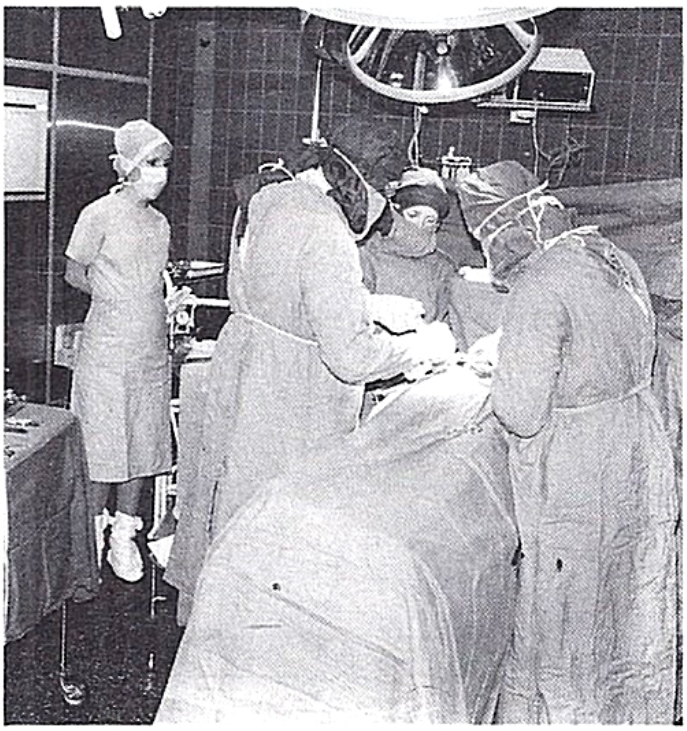
.....



4

2. Voici deux représentations d'une intervention chirurgicale :

5. Avant 1870.



6. De nos jours.

a. Où se passe la scène ?

1re .....

2e .....

b. Où le malade est-il installé ?

1re .....

2e .....

c. Pourquoi fallait-il autrefois tenir le malade ? .....

.....

.....

d. Détaille la tenue du chirurgien et des infirmiers de nos jours ? .....

.....

3. Réponds aux questions suivantes :

a. A quel siècle Pasteur a-t-il vécu ? .....

.....

b. Que contient l'air qui nous entoure ? .....

.....

c. Comment appelle-t-on l'opération qui consiste à chauffer des aliments à une température inférieure à celle de l'ébullition mais suffisante pour détruire les microbes ? .....

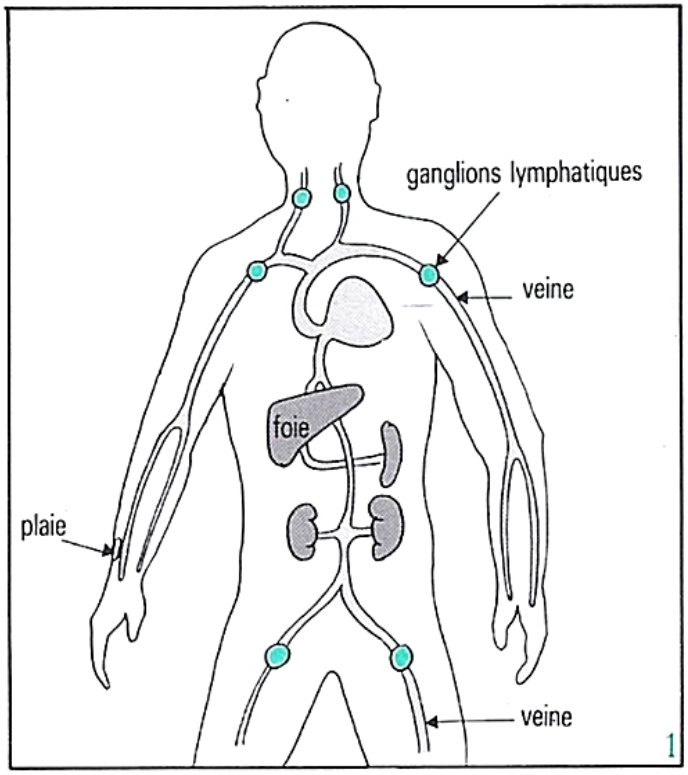
.....

d. Quels sont les micro-organismes qui interviennent dans la préparation des fromages ? .....

Les causes des maladies sont variées ; la plus fréquente est la présence dans l'organisme de microbes responsables de maladies infectieuses.

A Sommes-nous protégés contre les microbes ?

Les microbes pénètrent notre organisme par des plaies, des piqûres ; ils suivent parfois les voies respiratoires ou digestives pour pénétrer dans l'organisme.

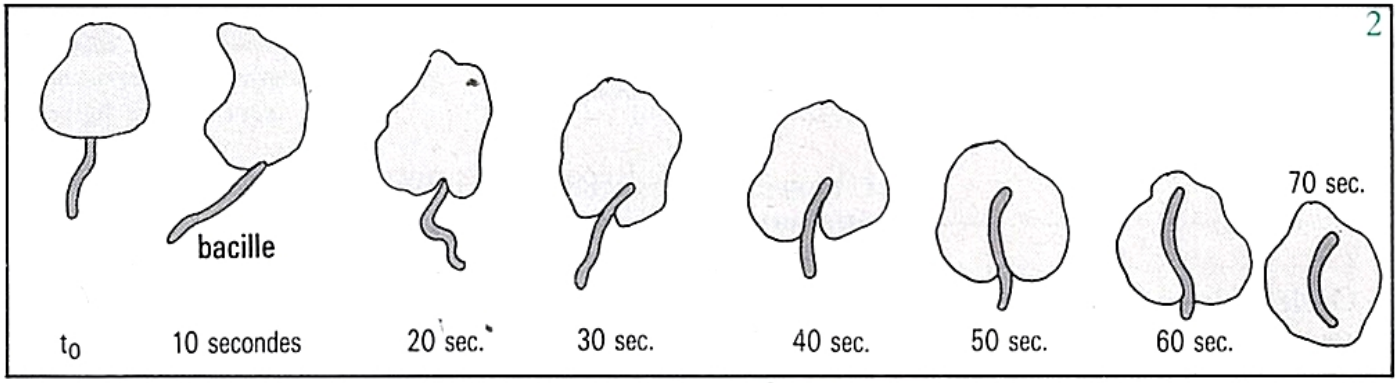


B Comment réagit l'organisme ?

1. Localement, au niveau de la **plaie,** les microbes provoquent une inflammation (la peau gonfle et rougit) : les globules blancs sont entrés en lutte contre les microbes pour stopper l'infection. S'ils échouent, la plaie s'infecte ; un abcès peut se former.

2. Les microbes suivent le trajet des veines et rencontrent une seconde barrière défensive : les ***ganglions lymphatiques.** Les ganglions gonflent, formant de petites boules ; si les microbes parviennent à franchir ces obstacles, ils envahissent alors tout l'organisme : c'est l'infection généralisée ou septicémie.

3. Par les *toxines qu'ils sécrètent, les microbes empoisonnent le malade. Le **foie** livre la lutte de la dernière chance ; en cas d'échec, c'est la mort.



Globule blanc luttant avec succès contre un bacille.

Les premiers moyens de lutte contre l'infection microbienne sont d'ordre préventif : hygiène et vaccinations.

La médecine moderne possède par ailleurs des produits pour désinfecter les plaies ainsi que des *sérums, des antibiotiques et des *sulfamides pour combattre l'infection.

EXERCICES D'APPLICATION

1. Parmi les 3 propositions, souligne en rouge la bonne réponse :

1. Le pénicillium est :
   a. un fromage
   b. une moisissure
   c. un staphylocoque
2. Les microbes sont responsables de :
   a. cancers
   b. carences alimentaires
   c. maladies contagieuses
3. La septicémie est le résultat :
   a. d'une infection généralisée
   b. d'une mauvaise alimentation
   c. d'une malformation d'organe

2. A l'aide de flèches, rends à chacun sa découverte :

1. Calmette et Guérin	a. Vaccin antipoliomyélitique
2. Lépine	b. Vaccin antidiphtérique
3. Jenner	c. Pénicilline
4. Ramon	d. Vaccin antirabique
5. Fleming	e. B.C.G.
6. Pasteur	f. Vaccin antivariolique

Que sont les antibiotiques ?

Alexandre FLEMING, médecin anglais, observait en 1928, dans une boîte de culture restée ouverte, qu'une moisissure verte s'était développée et qu'elle avait détruit les *staphylocoques qui l'entouraient... Fleming venait de découvrir le premier antibiotique (ce mot signifiant : qui détruit la vie) : la pénicilline.

3. L'infection microbienne :

Dans quel ordre interviennent-ils pour lutter contre l'infection ?

a. foie, b. globules blancs, c. ganglions

1. ....., 2. ....., 3. 3

DE GRANDS SAVANTS :

– 1796 : Edward JENNER, médecin anglais, réalise le premier vaccin ; c'est le vaccin contre la variole, maladie dont les épidémies étaient meurtrières.

– 1877 : Louis PASTEUR découvre le vaccin contre la rage, maladie mortelle transmise à l'homme par les loups, les chiens ou les chats.

– 1921 : Gaston CALMETTE, journaliste, Camille GUERIN, vétérinaire, français tous deux, découvrent la méthode de vaccination préventive contre la tuberculose ; le vaccin, appelé B.C.G., est obligatoire en France depuis 1950.

– 1923 : Gaston RAMON, biologiste et vétérinaire, met au point le vaccin contre la diphtérie ; cette vaccination est également obligatoire en France.

– 1955 : Pierre LEPINE, médecin français, réalise le premier vaccin contre la poliomyélite, une maladie contagieuse qui affecte la mœlle épinière et les centres nerveux, provoquant de graves paralysies.

SUJET DE RECHERCHES

Prends ton carnet de vaccinations ou de santé et relève les différentes vaccinations que tu as subies depuis ta naissance ainsi que les âges auxquels elles ont été réalisées.

LEXIQUE

anomalie : ce qui s'écarte de la valeur normale, ce qui est irrégulier.

arbre de transmission : axe relié au moteur et aux roues motrices ; il transmet le mouvement du moteur aux roues motrices.

arbre moteur : axe que le moteur fait tourner directement ; il entraîne l'arbre de transmission.

attraction (universelle) : force découverte par le savant Newton et qui fait que les objets s'attirent mutuellement.

auscultation : action du médecin qui écoute, soit directement, soit avec le stéthoscope, les bruits des organes (battements cardiaques, respiration) pour déterminer de quelle maladie souffre le patient.

autonome : qui est indépendant, libre, qui ne dépend pas des autres.

calorie : mesure de la valeur en énergie des aliments (la calorie est aussi une unité pour mesurer la quantité de chaleur).

cirrhose : grave maladie du foie souvent due à l'alcool.

cliché : image, photo.

électrocution : mort provoquée par le passage du courant électrique dans le corps humain.

embrayage : système qui permet de relier le moteur aux éléments de transmission.

éphémère : de courte durée.

fléau : grande calamité, catastrophe.

ganglion lymphatique : renflement situé sur le trajet des vaisseaux ; les ganglions lymphatiques forment une chaîne dans le cou, au niveau de l'aine, des aisselles, du thorax, de l'abdomen.

gélatineux : qui ressemble à de la gelée.

hermétiquement : de façon à ne rien laisser passer.

indolore : qui ne cause pas de douleur, ne fait pas mal.

marée basse : moment où la mer recule le plus loin du rivage. Quand l'eau atteint son plus haut niveau, c'est marée haute.

orbite : trajet suivi par un astre (ou par un satellite artificiel) autour d'un autre astre.

phase : chacun des différents aspects sous lesquels on voit la lune depuis la Terre.

régurgiter : faire remonter dans la bouche les aliments qui avaient été avalés pour les mâcher (les ruminants avalent l'herbe sans la mâcher ; elle est ensuite régurgitée pour être triturée avant de descendre dans le feuillet).

résistance : conducteur électrique placé dans un circuit pour assurer la protection des autres appareils ; il limite l'importance du courant.

révolution : mouvement circulaire à l'issue duquel la Terre se retrouve dans sa position de départ.

roue motrice : roue entraînée par le moteur grâce au système de transmission.

satellite : petite planète qui tourne autour d'une planète principale.

sérum : liquide extrait du sang d'un animal vacciné et destiné à lutter contre une affection (ex. : le sérum antitétanique contre le tétanos).

sperme : liquide émis par les glandes reproductrices mâles.

staphylocoque : bactérie qui provoque des infections (furoncle, septicémie...).

sulfamide : médicament réalisé à base de soufre et qui combat les infections microbiennes.

toxine : substance toxique, poison.

vitesse linéaire : vitesse d'un objet dont tous les points suivent le même trajet.

RÉPONSES AUX QUESTIONS

Pages

4-5 :
1 15,826 km.
3 1 - 1 : 60 km/h, 2 : 90 km/h, 3 : 120 km/h ; 2 - a - 15 km, b - 45 km, c - 90 km ; 3 - 3.

8-9 :
1 à midi au soleil, le vent vient du sud.
2 non.
3 en été et au printemps.
4 pas toujours exactement.
5 en automne et en hiver.
6 a - est, b - ouest.
7 a - ESE, b - OSO.
8 a - 3, b - 4, c - 2, d - 1.

12-13 :
1 a - 2, b - 1.
2 A ; sud, B : ouest, C ; est, D : nord.
3 1 - a, 2 - c, 3 - b.
4 a - 11h, b - 12h, c - 13h.

14-15 :
1 les fuseaux horaires.
2 1 - b, 2 - a, 3 - d, 4 - c.
3 une croix pour a, d, g.
4 a - 24 août, b - 23 heures.

16-17 :
1 1 - a, 2 - a, 3 - d.
2 1 - 7h45 mn, 2 - 8h52 mn, 3 - oui, 4 - oui.
3 entre 29 et 30 fois.
4 Doc. a : juin ; Doc. b : a - nouvelle lune, b - entre le 10 et le 18 ou entre le 18 et le 25 ; photos : a - le 25, b - le 3, c - le 10.

18-19 :
1 1 : Granville ; 2 : a - 12 h 35 mn, b - 12 h 39 mn, c - 12 h 42 mn, d - 12 h 31 mn, e - 12 h 22 mn, f - 12 h 22 mn, g - non ; 3 : 23 janvier, 4 : 31 janvier, 5 : a - 4, b - 3, c - 4.
2 b.
3 la lune et le soleil.

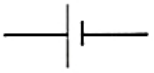
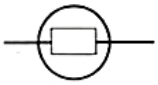
20-21 :
1 2,28.
2 5011,44 mm ; environ 5 m.
3 1 : a - 2,85 (40/14), b - 2,35 (40/17), c - 2,10 (40/19), d - 1,90 (40/21), e - 1,66 (40/24).
2 : a - 3,21 (45/14), b - 2,64 (45/17), c - 2,36 (45/19), d - 2,14 (45/21), e - 1,87 (45/24).
3 : a - 45, b - 14.
4 : a - 40, b - 24.

22-23 :
1 a - 24, b - 12, c - 2, d - 3 - multiplicateur.
2

Pages

24-25 :
1 1 - c, 2 - a, 3 - b.
2 le véhicule part dans l'autre sens.
3 A : ; B :
4 a - oui,, b - oui - la France peut fabriquer son électricité elle-même.

26-27 :
1 conducteur : e, isolant : a, b, c, d, g, h.
2 trajet du courant : plot - fil conducteur - filament - fil conducteur - soudure - culot.
3 pour éviter les électrocutions.
4 pour éviter une électrocution.
5 a.
6 a - 2, b - non, c - 1 - oui, d - 1 - oui.

28-29 :
1 conducteur : a, d, h ; semi-conducteur : b, e ; isolant : c, f, g.
2 1 - non, 2 - oui.
3 Doc. 5 : ; Doc. 6 : .
4 a -  , b - ,
c -  , d - .
5 quand elle est montée dans un circuit de façon à ce que le courant passe.

34-35 :
1 *Vrai* = a, b, c ; *Faux* = d, e.
2 a - il diminue, b - la coquille est poreuse, c - éclosion.
3 1 - passereau, 2 - éléphant, 3 - même durée, 4 - vache, 5 - baleine.

36-37 :
1 a - 9 mois, b - accouchement, c - foetus, d - 40 g, e - placenta.
2 1f, 2a, 3b, 4d, 5e, 6c.

38-39 :
1 1a, 2d, 3c, 4b, 5e.
2 a - 3 kg, 50 à 52 cm, b - Eric, c - la fille dépasse le garçon en poids et taille, puberté, d - 18 ans, le garçon.

40-41 :
1 c et e.
2 1b, 2a, 3c.
3 1 - 1d, 2b, 3c, 4a ; 2 - 1b, 2d, 3c, 4a ; 3 - 1c, 2a, 3d, 4b asticot.

RÉPONSES AUX QUESTIONS

Pages

42-43 : [1] a - foie, b - oesophage, c - anus, d - colon, e - intestin grêle, f - pylore, g - voies biliaires, h - pancréas.
[2] 1b, 2c.
[3] 1 et 5 = incisives, 2 et 6 = canines, 3 et 7 = prémolaires, 4 et 8 = molaires.

44-45 : [1] 1 = a, i, j ; 2 = b, e, n ; 3 = f, o ; 4 = c, g, q ; 5 = l, r ; 6 = m ; 7 = k ; 8 = d, h, p.
[2] a - végétariens, b - lipides et glucides, c - protides, d - vitamines.
[3] oui - 2 346,55 calories.

46-47 : [1] 1d, 2e, 3a, 4c, 5b.
[2] 1c, 2b.
[3] 1b, 2d, 3c, 4a.

48-49 : [1] a - scaphandre, b - 80 %, c - non - absence d'air (ou d'atmosphère) - en sautillant.
[2] 1 - air expiré à une température de 37°C, 2 - rejet de vapeur d'eau.

50-51 : [1] a - bronche, b - bronchiole, c - vésicule pulmonaire, d - côte.
[2] 1c, 2b, 3c.
[3] 1 = O2 flèche 2, 2 = CO2 flèche 1, 3 = le cœur.

Pages

52-53 : [1] a - artère, b - 270 g, c - électrocardiogramme, d - oreillettes, e - rouge car chargé d'oxygène.
[2] 4 200 fois.
[3] 1 - c, 2 - a, 3 - b.

54-55 : [1] 1 = b, e, g ; 2 = a, f, h ; c = c, d.
[2] oui = a, b, d ; non = c, e, f.
[3] 1 - globules rouges, 2 - plasma, 3 - globules blancs.

56-57 : [1] a - 1re minute : 15, 6l, 0,3l ; 4e minute : 20, 20l, 1l ; b - 1re minute : 70 ; 4e minute : 20, 20l.
[2] *Vrai* = a, d ; *Faux* = b, c, e.
[3] a3, b1, c3.

58-59 : [1] a - à cause des microbes de l'air, b - les microbes ne peuvent plus pénétrer (pas d'air).
[2] 1a - à la maison, 1b - à l'hôpital, 2a - sur le sol, 2b - sur une table d'opération, c - il n'y avait pas d'anesthésie, d - ils portent des blouses, des bonnets et des masques blancs.
[3] a - 19e, b - microbes, c - pasteurisation, d - levures.

60-61 : [1] 1b, 2c, 3a.
[2] 1e, 2a, 3f, 4b, 5c, 6d.
[3] 1b, 2c, 3a.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

5 hg	Ph © JN. Reichel/Top
12 mg	Ph © Robert Sagot/ Société Astronomique de France
17 bd	Ph © Observatoire de Paris
17 bd	Ph © Observatoire de Paris
17 bd	Ph © Observatoire de Paris
18 mg	Ph © Petzold/Pitch
18 md	Ph © Petzold/Pitch
21 bd	Ph © Cycles Peugeot
25 hg	Ph © Chambre de Commerce et de l'industrie de Calais
25 bg	Ph © Solex-MBK industrie – Sté Nouvelle Motobécane
34 hg	Ph © Trouillet/Jacana
34 mg	Ph © Saint Pierre/ Rapho
34 md	Ph © J.-P. Ferrero/ Jacana
34 hd	Ph © Yves Lanceau
35 mg	Ph © Philippe Summ/ Jacana
35 m	Ph © J.M. Labat/ Jacana
35 m	Ph © J.M. Labat/ Jacana
35 md	Ph © J.M. Labat/ Jacana
43 hd	Ph © CNRI
44 hg	Ph © Roland Dourdin/ Rapho
44 hd	Ph © Richard Frieman/ Rapho
46 mg	Ph © Lecuziat/Rapho
46 m	Ph © Bruno Diettrich/ Cosmos
46 md	Ph © Patrick Da Costa
48 hg	Ph © Archives Hatier
48 bg	Ph © Mark Antman/ Fotogram
49 mg	Ph © Yves Lanceau
49 md	Ph © Yves Lanceau
50 hg	Ph © CNRI
51 hd	Ph © CNRI
52 hg	Ph © R. Frieman/ Rapho
52 mg	Ph © J.L. Courtinat/ Rapho
52 bg	Ph © Photo Riby © Archives Hatier
54 bg	Ph © Labat/Lanceau
56 hg	Ph © R. Martin/ INSEP
56 hd	Ph © Document la Prévention Routière
58 hg	Ph © Palais de la Découverte
58 hd	Ph © Explorer
58 bg	Ph © Professeur Courtieu/CNRI
59 mg	Ph © M. Cabaud/ Fotogram
59 md	Ph © Michel Depardieu/ INSERM
61 md	Ph © Palais de la Découverte

Dépôt légal 77877, mars 1987
Imprimé en France par Pollina, 85400 Luçon - N° 9017